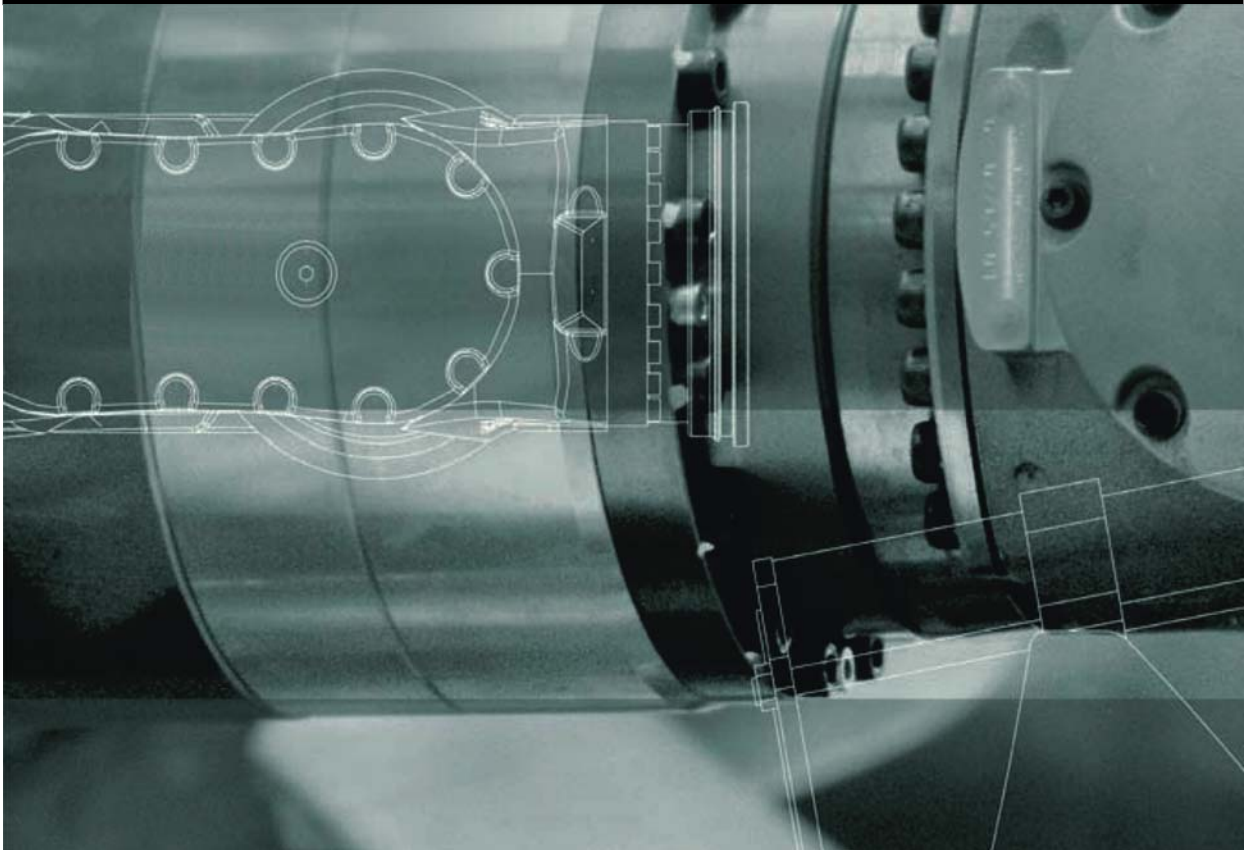


Controller

KUKA Roboter GmbH

KR C2 edition2005

仕様書



作成日 : 08.10.2010

バージョン : Spez KR C2 ed05 V5 ja



© Copyright 2010

KUKA Roboter GmbH
Zugspitzstraße 140
D-86165 Augsburg
ドイツ

本書はたとえその一部であっても、KUKA Roboter 社の明白な許可なく複製したり、第三者に提供したりすることが禁止されています。

制御装置で作動可能な、本書には記載されていない機能が他にある可能性があります。そういった場合でも、新規納入時およびサービスにおいてこうした機能に対する権利は生じません。

本書の内容に関しては記載されているハードウェアおよびソフトウェアとの一致を確認しています。それでも誤差の排除が不可能であるため、内容の完全な一致に関して弊社は責任を負いません。ただし本書に記載されているデータは定期的に点検され、次に発行される版では必要な修正が加えられています。

予告なく技術が変更されることがありますが、それによる機能への影響はありません。

オリジナル文書の翻訳

KIM-PS5-DOC

刊行物：	Pub Spez KR C2 ed05 ja
ブック構造：	Spez KR C2 ed05 V6.1
ラベル：	Spez KR C2 ed05 V5 ja

目次

1	製品説明	7
1.1	産業ロボットの概要	7
1.2	ロボットコントローラ一覧	7
1.3	制御 PC の説明	8
1.3.1	制御 PC のインターフェース	9
1.3.2	PCI ソケットの割当て	10
1.4	KUKA コントロールパネル (KCP) の説明	11
1.4.1	前面	11
1.4.2	裏面	12
1.5	安全回路 (Electronic Safety Circuit、ESC)	12
1.5.1	CI3 ボードの概要	14
1.6	電源部の説明	14
1.7	インターフェースの説明	15
1.7.1	電源ポート X1/XS1	16
1.7.2	KCP プラグ X19	18
1.7.3	軸 1 から 6 のモータプラグ X20	19
1.7.4	モータプラグ X7 (オプション)	20
1.7.5	軸 1 から 8 のデータケーブル X21	21
1.8	カスタマイズスペース (オプション) の説明	21
2	技術データ	23
2.1	ロボットコントローラ	23
2.2	ロボットコントローラの寸法	25
2.3	ロボットコントローラの最低間隔	25
2.4	最低間隔、上置きキャビネットおよびテクノロジーキャビネット	26
2.5	床固定用ボアの寸法	27
2.6	制御盤ドアの旋回範囲	27
3	安全性	29
3.1	全般	29
3.1.1	賠償責任に関する注意事項	29
3.1.2	産業用ロボットの正しい使用方法	29
3.1.3	EC 適合性宣言および製造者宣言	30
3.1.4	使用されている用語	30
3.2	作業員	31
3.3	作業エリア、安全エリア、危険エリア	33
3.4	停止反応の作動原因	33
3.5	安全機能	34
3.5.1	安全機能一覧	34
3.5.2	安全回路 ESC	34
3.5.3	モード選択スイッチ	35
3.5.4	オペレータガード	36
3.5.5	非常停止装置	36
3.5.6	外部非常停止装置	37
3.5.7	確定装置	37
3.5.8	外部確定装置	38
3.6	補助的な保護装備	38

3.6.1	ジョグモード	38
3.6.2	ソフトウェアリミット	39
3.6.3	メカニカルエンド	39
3.6.4	メカニカルリミット (オプション)	39
3.6.5	軸範囲モニタ (オプション)	39
3.6.6	リリース装置 (オプション)	40
3.6.7	KCP カプラー (オプション)	40
3.6.8	産業用ロボットに付いている標識	40
3.6.9	外部保護装置	41
3.7	運転モードと保護機能の一覧	41
3.8	安全措置	42
3.8.1	一般的な安全措置	42
3.8.2	安全関連制御部品の点検	43
3.8.3	運搬	43
3.8.4	使用開始と使用再開	44
3.8.5	ウィルス保護およびネットワーク安全性	46
3.8.6	手動運転	46
3.8.7	シミュレーション	47
3.8.8	自動モード	47
3.8.9	メンテナンスおよび修理	47
3.8.10	使用停止、保管および廃棄	48
3.8.11	「単一制御点」 (Single Point of Control) に対する安全措置	48
3.9	適用規格および規則	49
4	プログラミング	51
4.1	電磁両立性 (EMC)	51
4.2	据付条件	51
4.3	接続条件	53
4.4	電源接続	55
4.4.1	X1 Harting コネクタを使って電源接続	55
4.4.2	CEE プラグ XS1 を介した電源接続	55
4.5	非常停止回路と防護装置	56
4.6	インタフェース X11	58
4.6.1	回路の例 X11	62
4.7	PE 等電位ボンディング	63
4.8	KCP カプラーの可視化 (オプション)	65
4.9	パフォーマンスレベル	65
4.9.1	安全機能の PFH 値	65
5	運搬	67
5.1	運搬運搬用ハーネス使用	67
5.2	リフトトラックによる運搬	68
5.3	運搬フォークリフトによる	68
5.4	キャスターによる運搬 (オプション)	68
6	起動と再送	71
6.1	概要起動	71
6.2	ロボットコントローラの据付	72
6.3	接続ケーブルの接続	73

6.4	KCP の差込み	73
6.5	PE 等電位ボンディングの接続	73
6.6	ロボット制御装置を電源に接続する	74
6.7	バッテリー過放電保護の解除	74
6.8	非常停止回路と保護装置を接続	74
6.9	コネクタ X11 の構成と接続	74
6.10	ロボットコントローラのスイッチを入れる	74
6.11	外部ファンの回転方向の点検	75
7	KUKA サービス	77
7.1	サポートのご要請	77
7.2	KUKA カスタマーサポート	77
	索引	85

1 製品説明

1.1 産業ロボットの概要

産業ロボットは次のコンポーネントで構成されています。

- マニピュレータ
- ロボットコントローラ
- ティーチペンダント
- 接続ケーブル
- ソフトウェア
- オプション、付属品

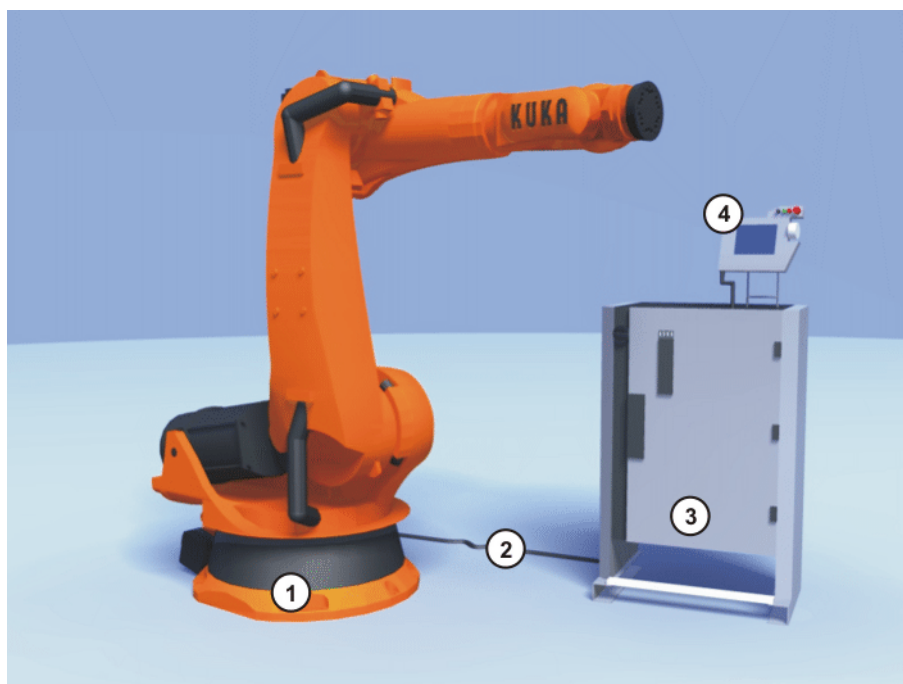


図 1-1: 産業ロボットの例

- | | |
|-----------|--------------|
| 1 マニピュレータ | 3 ロボットコントローラ |
| 2 接続ケーブル | 4 ティーチペンダント |

1.2 ロボットコントローラ一覧

ロボットコントローラは次のコンポーネントで構成されています。

- 制御 PC
- 電源部
- ティーチペンダント KCP
- 安全回路 ESC
- KCP カブラ (オプション)
- サービスコンセント (オプション)
- ポート

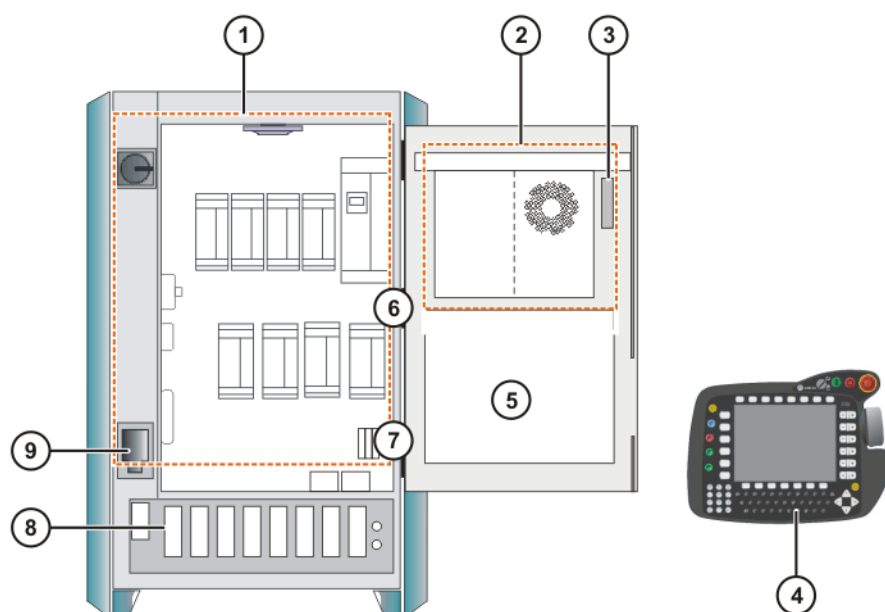


図 1-2: ロボットコントローラーの概要

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--------------------|
| 1 | 電源部 | 6 | 安全回路 (ESC) |
| 2 | 制御 PC | 7 | KCP カプラカード (オプション) |
| 3 | KCP カプラの操作エレメントおよび表示エレメント (オプション) | 8 | ポート |
| 4 | KCP | 9 | サービスコンセント (オプション) |
| 5 | ユーザー取付けスペース | | |

1.3 制御 PC の説明

機能

PC は、それに装備されたコンポーネントと共に、ロボットコントローラーのあらゆる機能を実行します。

- 可視化された Windows ユーザーインターフェースと入力
- プログラムの作成、修正、アーカイブ、管理
- シーケンス制御
- 軌道計画
- 駆動回路の制御
- モニター
- ESC 安全回路の一部
- 外付け周辺機器 (他のコントローラー、ホストコンピューター、PC、ネットワーク) との通信

概要

制御 PC を構成するコンポーネントは次のとおりです。

- マザーボードとインターフェース
- プロセッサおよびメインメモリー
- ハードディスク
- MFC3
- KVGA
- DSE-IBS-C33
- RDC

- バッテリー
- オプションコンポーネント。例えばフィールドバスカード

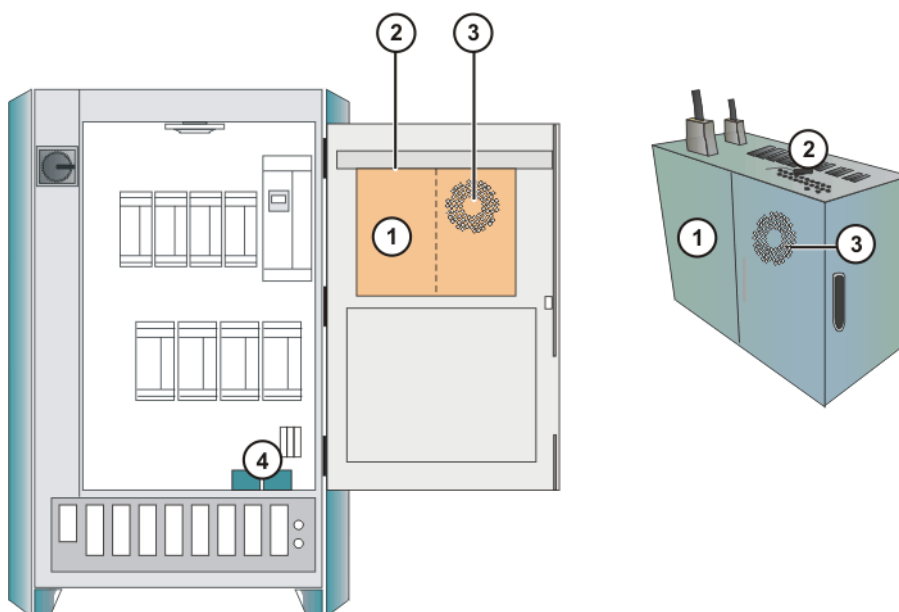


図 1-3: 制御 PC の概要

- | | |
|---------------|-----------|
| 1 PC | 3 PC のファン |
| 2 PC インターフェース | 4 バッテリー |

1.3.1 制御 PC のインターフェース

概要

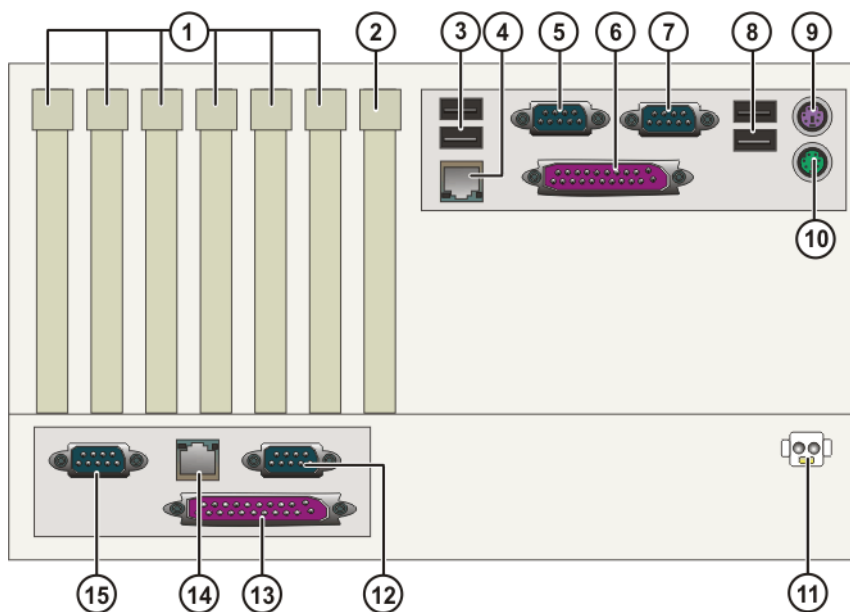


図 1-4: 制御 PC のインターフェース

位置	インターフェース	位置	インターフェース
1	PCI スロット 1 から 6 (>>> 1.3.2 "PCI ソケットの 割当て" ページ 10)	9	キーボードポート
2	AGP PRO スロット	10	マウスポート
3	USB 2x	11	DC 24 V 電源 X961

位置	インタフェース	位置	インタフェース
4	イーサネット X804	12	ST5 シリアルリアルタイム インタフェース COM 3
5	シリアルインタフェース COM 1	13	ST& ESC/KCP など
6	パラレルインタフェース LPT1	14	ST3 KPS600 へのドライブ バス
7	シリアルインタフェース COM 2	15	ST4 シリアル RDC インタ フェース X21
8	USB 2x		

1.3.2 PCI ソケットの割当て

概要

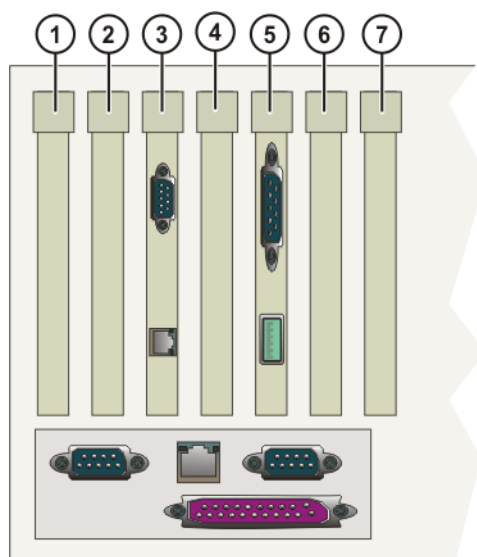


図 1-5: PCI スロット

PC スロットに次のプラグインカードを割り当てることができます。

スロット	プラグインカード
1	■ Interbus カード (LWL) (オプション) ■ Interbus カード (銅線) (オプション) ■ LPDN スキャナカード (オプション) ■ Profibus マスター / スレーブカード (オプション) ■ CN_EthernetIP カード (オプション)
2	LPDN スキャナカード (オプション)
3	KVGA カード
4	DSE-IBS-C33 AUX カード (オプション)
5	MFC3 カード
6	■ ネットワークカード (オプション) ■ LPDN スキャナカード (オプション) ■ Profibus マスター / スレーブカード (オプション) ■ LIBO-2PCI カード (オプション) ■ KUKA モデムカード (オプション)
7	空き

1.4 KUKA コントロールパネル (KCP) の説明

機能

KCP (KUKA コントロールパネル) はロボットシステム用のティーチペンダントです。KCP には、ロボットシステムの操作とプログラミングに必要なあらゆる操作エレメントと表示エレメントが搭載されています。

1.4.1 前面

概要

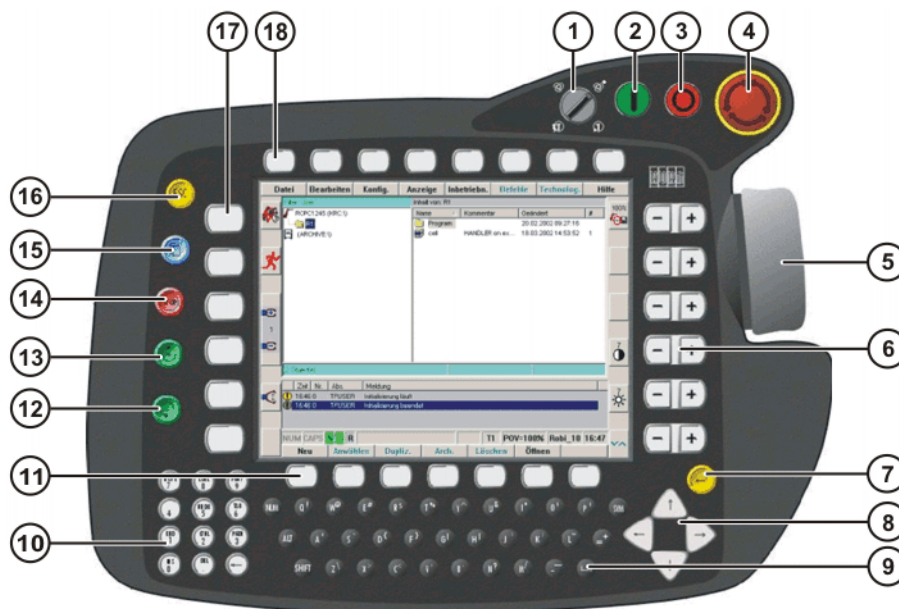


図 1-6: KCP 前面

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1 モード選択スイッチ | 10 テンキー |
| 2 駆動系 ON | 11 ソフトキー |
| 3 駆動系 OFF/SSB-GUI | 12 リバースボタン |
| 4 非常停止ボタン | 13 スタートボタン |
| 5 スペースマウス | 14 停止ボタン |
| 6 右ステータスキー | 15 ウィンドウ切替ボタン |
| 7 入力ボタン | 16 ESC ボタン |
| 8 カーソルキー | 17 左ステータスキー |
| 9 キーボード | 18 メニューキー |

1.4.2 裏面

概要



図 1-7: KCP 裏面

- 1

銘板
- 2

スタートボタン
- 3

確定スイッチ
- 4

確定スイッチ
- 5

確定スイッチ

説明

要素	説明
銘板	KCP の銘板
スタートボタン	スタートボタンはプログラムを開始するのに使用します。
確定スイッチ	確定スイッチには 3 つの位置があります。 ■ 押していない状態 ■ 中間位置 ■ 完全に押した状態 T1 モードおよび T2 モードでは口ポットを移動させるには、確定スイッチを中間位置のままで行います。 自動モードおよび外付け自動システムモードでは確定スイッチに機能はありません。

1.5 安全回路 (Electronic Safety Circuit、ESC)

概要

安全回路 ESC (Electronic Safety Circuit) は、デュアルチャネルのプロセッサ支援安全システムです。接続されているすべての安全関連コンポーネントを常時監視しています。安全回路の故障や遮断時には駆動系の電源が遮断され、それによって口ポットシステムが停止するようになっています。

ESC システムは次のコンポーネントで構成されています。

- CI3 ボード
- KCP (マスター)

- KPS600
- MFC (パッシブノード)

ノード周辺機器を持つ ESC システムは、一般に使用されている安全システムのあらゆるインターフェースの代わるものです。

次の入力が入力安全回路 ESC を監視します。

- ローカル非常停止
- 外部非常停止
- 作業員保護装置
- 確定
- モータ OFF
- 駆動系 ON
- モード
- 条件を満たす入力

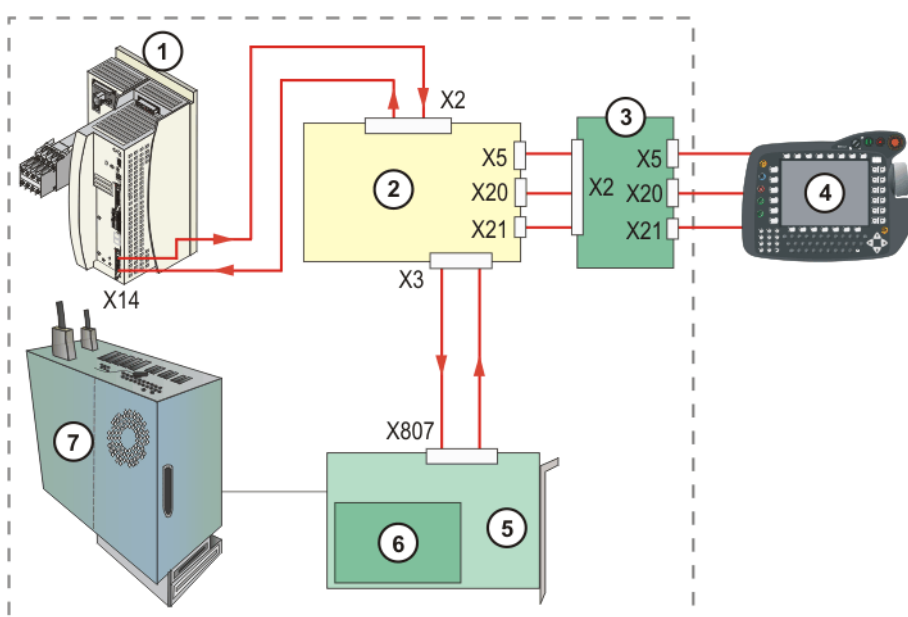


図 1-8: ESC 回路の構造

- | | | | |
|---|-----------------|---|------|
| 1 | KPS600 | 5 | MFC3 |
| 2 | CI3 ボード | 6 | DSE |
| 3 | KCP カプラ (オプション) | 7 | PC |
| 4 | KCP | | |

KCP のノード

KCP のノードはマスターであり、ここから初期化が行われます。

ノードには以下からデュアルチャネルの信号が送られます。

- 非常停止ボタン
- イネーブルスイッチ

ノードには以下からシングルチャネルの信号が送られます。

- ドライブ ON
- AUTO モード、TEST モード



KCP カプラを使用しないときは、ESC 回路が作動するように KCP を差し込んでおく必要があります。KCP カプラなしで運転中に KCP を抜くと、駆動系が直ちに停止します。

- KPS のノード KPS には ESC ノードが 1 つあり、問題が発生した場合にはドライブコンタクタを遮断します。
- MFC3 のノード MFC 3 カードにはパッシブな ESC ノードがあり、ESC 回路の情報を監視してコントローラに転送しています。

1.5.1 CI3 ボードの概要

- 説明 CI3 ボードは ESC システムの各ノードを各カスタマイズインターフェースとつなぎます。
- ロボットコントローラにはお客様のニーズに従って異なるボードが搭載されます。

ボード	独自ノード	説明
CI3 標準	無	次の状態の表示 : ローカル非常停止
CI3 拡張	有	次の状態の表示 : - モード - ローカル非常停止 - 駆動系 ON
CI3 バス	無	ESC 回路と PILZ 社製 SafetyBUS p 間の接続ボード
CI3-Tech	有	このボードには次のコンポーネントが必要です。 - KUKA.RoboTeam - KUKA.SafeRobot - SafetyBus ゲートウェイ - 上置きキャビネットへの出力 (外部軸) - RDC 2 の X19A を介した電源 次の状態の表示 : - モード - ローカル非常停止 - 駆動系 ON

1.6 電源部の説明

- 概要 電源部は次のコンポーネントで構成されます。
- 電源アダプタ
 - サーボドライブ (KSD)
 - ヒューズエレメント
 - ファン
 - メインスイッチ
 - ラインフィルタ

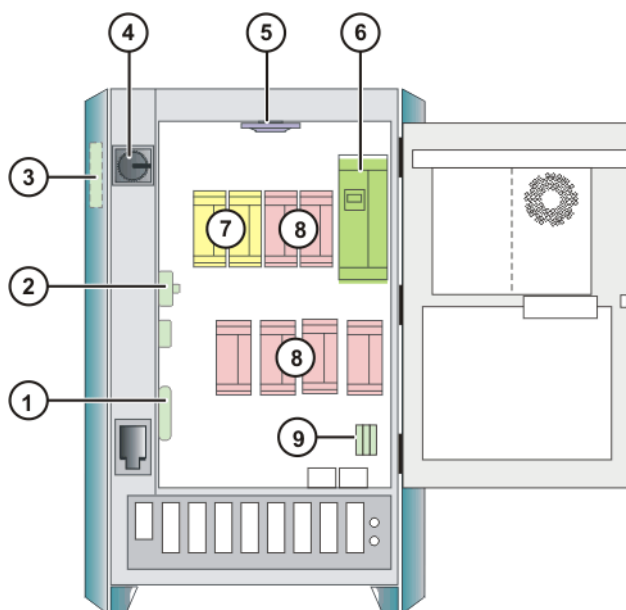


図 1-9: 電源部

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | 低電圧アダプタ KPS-27 |
| 2 | ヒューズエレメント (24 V バッファリングなし) |
| 3 | ラインフィルタ |
| 4 | メインスイッチ (EU モデル) |
| 5 | 内部冷却サイクルのファン |
| 6 | 電源ユニット KPS600 |
| 7 | 2 本の追加軸用 KSC (オプション) |
| 8 | 6 本の基本軸用 KSD |
| 9 | ヒューズエレメント (24 V バッファリング有り) |

1.7 インタフェースの説明

概要

制御盤の端子部には標準装備で次のケーブルを接続するためのポートがあります。

- 電源ケーブル / 給電線
- ロボットのモータケーブル
- ロボットの制御ケーブル
- KCP ポート

端子部の装備はオプションおよびカスタマイズによって異なります。

端子部

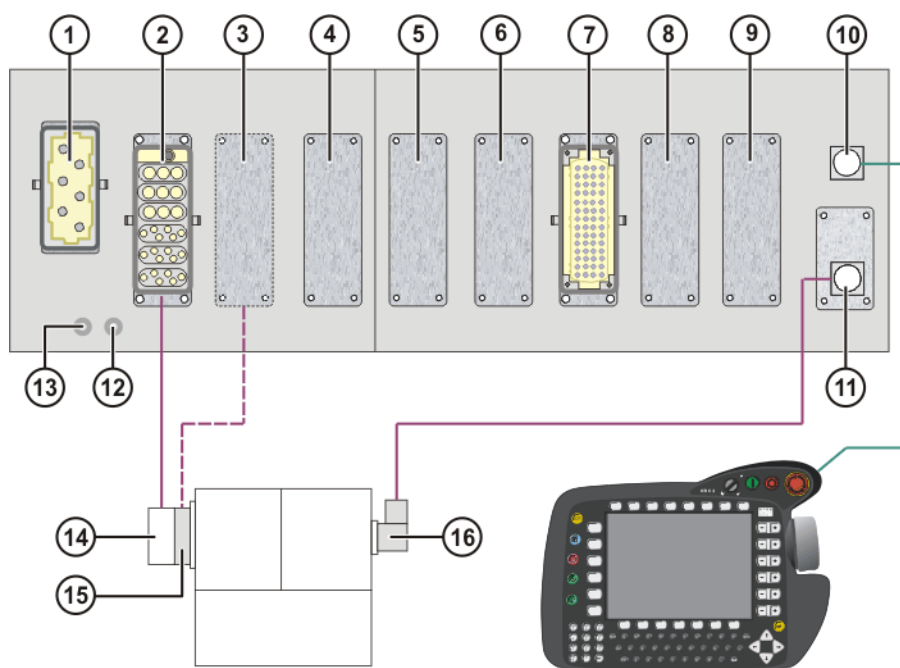


図 1-10: KR C2 edition2005 の接続端子

- | | | | |
|---|--------------|----|------------------|
| 1 | 電源ポート X1/XS1 | 9 | オプション |
| 2 | モータポート X20 | 10 | KCP ポート X19 |
| 3 | モータポート X7 | 11 | RDC ポート X21 |
| 4 | オプション | 12 | SL1 ロボットへの保護接地導体 |
| 5 | オプション | 13 | SL2 主給電の保護接地導体 |
| 6 | オプション | 14 | 端子箱のモータポート X30 |
| 7 | インタフェース X11 | 15 | 端子箱のモータポート X30.2 |
| 8 | オプション | 16 | 端子箱の RDC ポート X31 |

モータポート X7 は次の場合に使用されます。

- 重可搬口ボット
- 可搬重量の大きい口ボット



お客様の側でロボットコントローラと関連するコンタクタコイル、リレーコイル、パルブコイルはすべて、適切なサプレッサダイオードが装備されている必要があります。RC 素子および VCR レジスタは適していません。

1.7.1 電源ポート X1/XS1

說明

□ボット制御装置は次のポートで電源に接続できます。

- 端子部の Harting コネクタ X1
- CEE プラグ XS1。ケーブルは口ボット制御装置から引きます (オプション)



要注意！

中性点が接地されていない電源にロボットコントローラーを接続して使用する、ロボットコントローラーの故障や電源アダプターを損傷の原因になることがあります。電圧によってケガをする恐れもあります。ロボットコントローラーは必ず中性点が接地された電源で運転してください。

概要

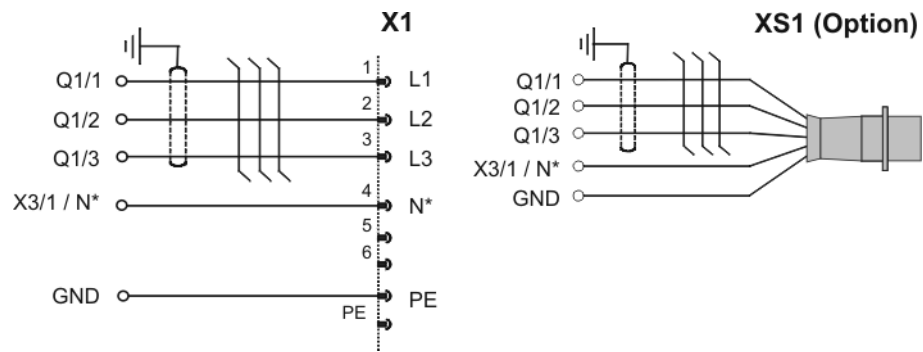


図 1-11: 電源接続

* N 導体は 400 V 電源の「サービスコンセント」オプション専用です。



ロボット制御装置は必ず回転磁界が右回転の回路網に接続してください。
そうしないとファンモータが正しい方向に回転しないことがあります。

1.7.2 KCP プラグ X19

プラグ割当て

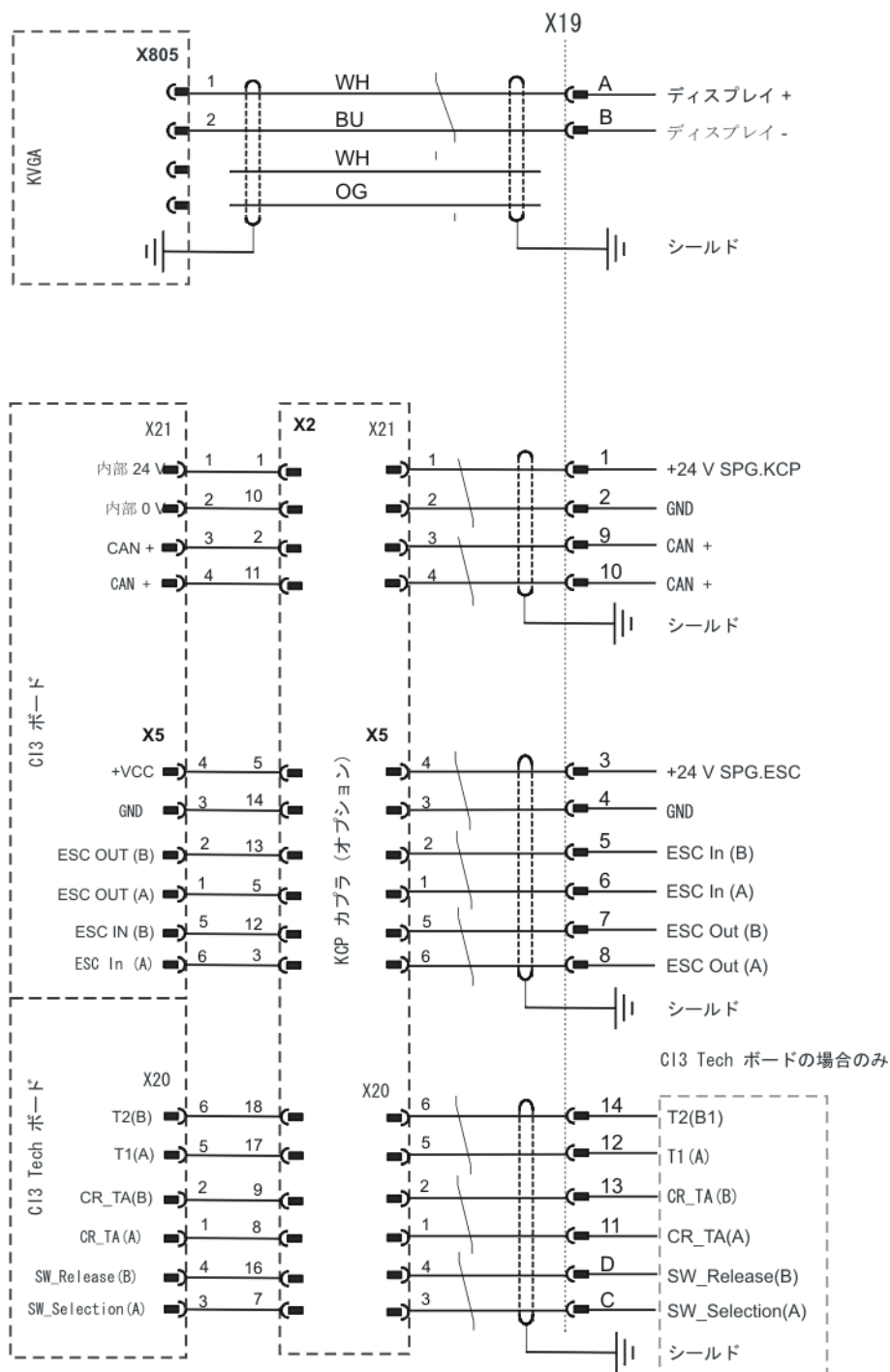


図 1-12

1.7.3 軸 1 から 6 のモータプラグ X20

プラグ割当て

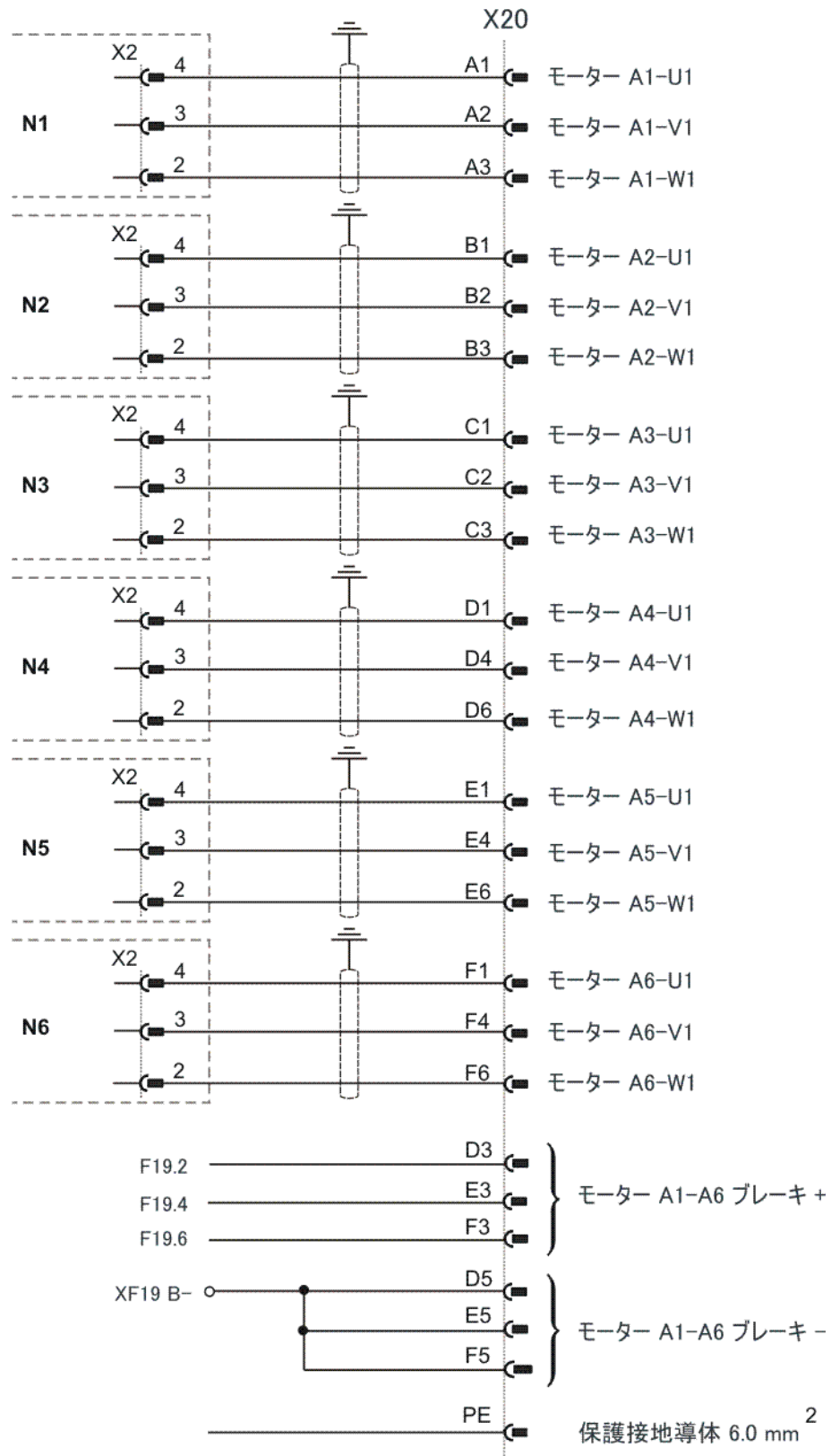


図 1-13: 標準ブレーキ多重コネクタ X20

1.7.4 モータプラグ X7 (オプション)

プラグ割当て

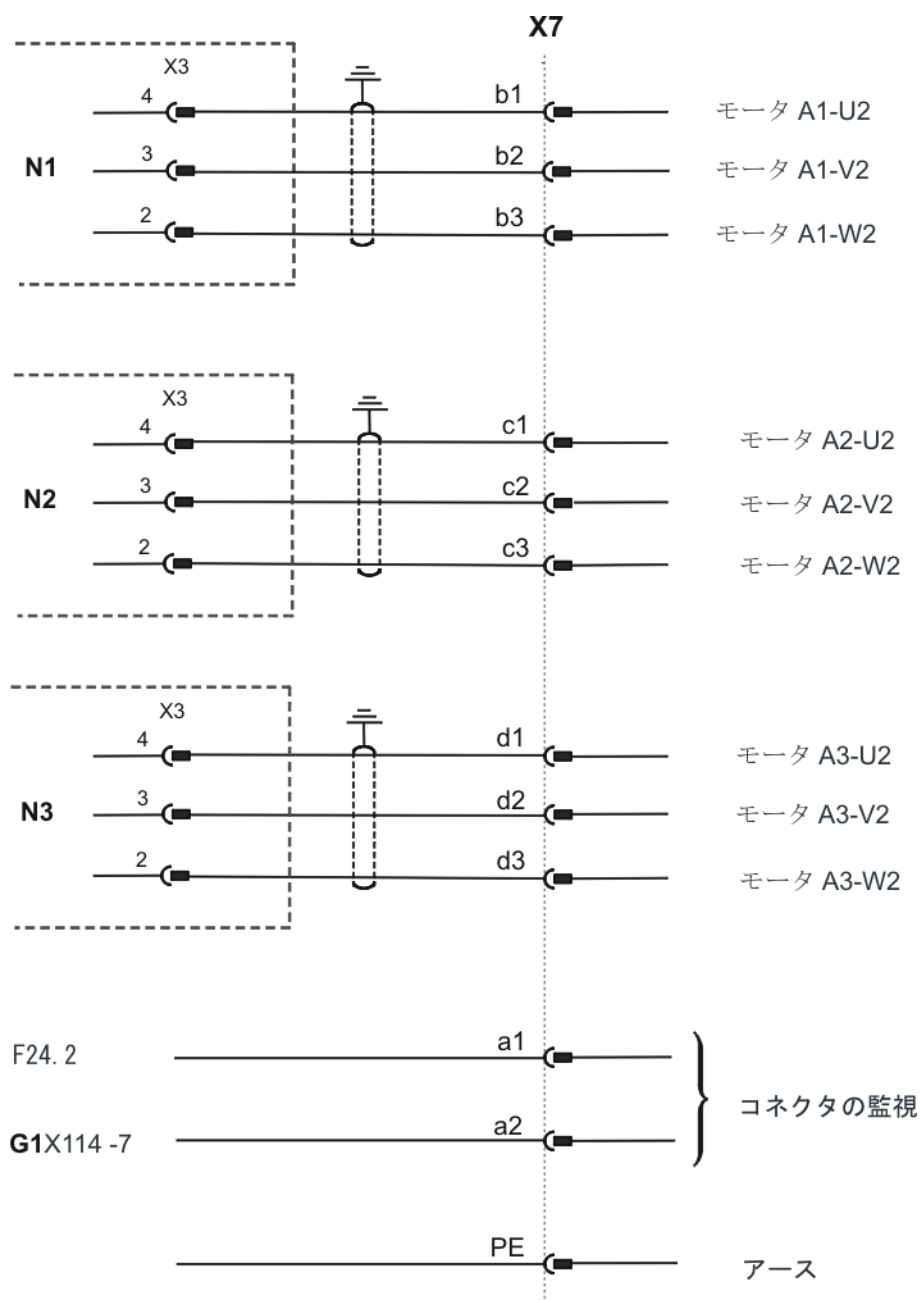


図 1-14

1.7.5 軸 1 から 8 のデータケーブル X21

プラグ割当て

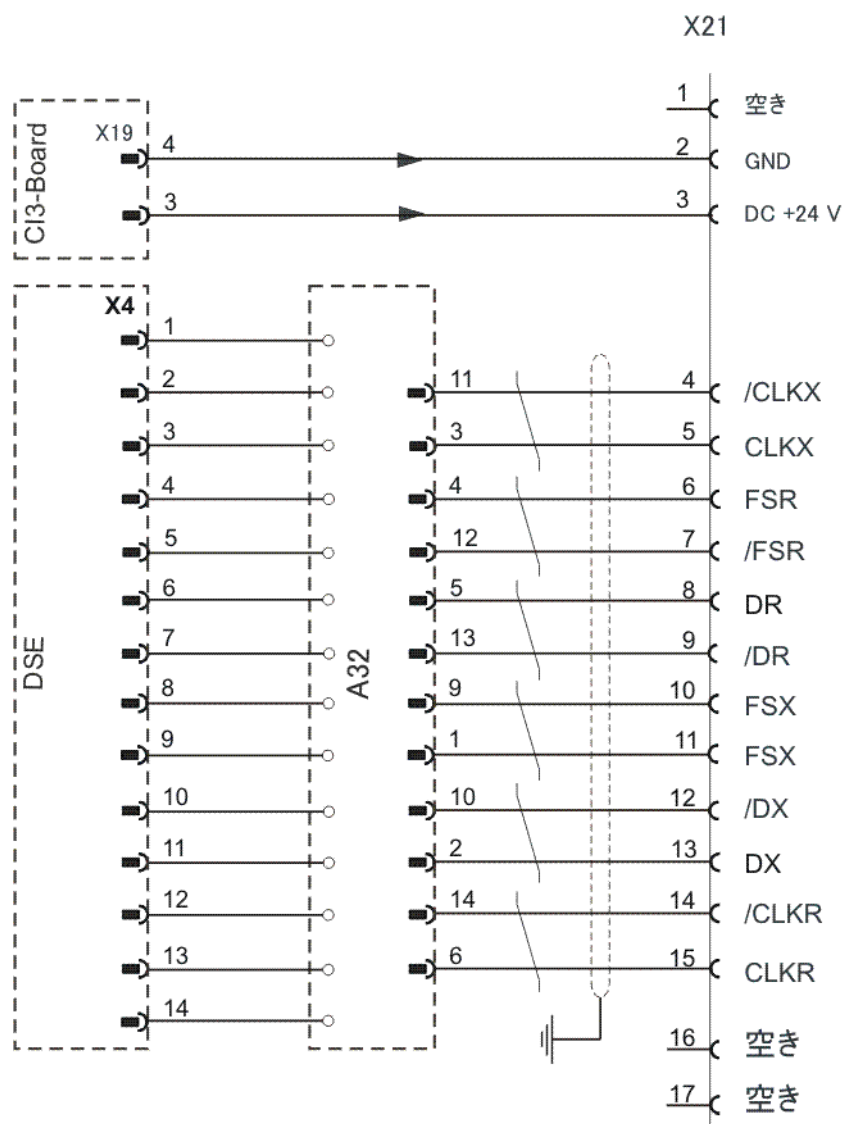


図 1-15: コネクター X21 のピン割当て

1.8 カスタマイズスペース (オプション) の説明

概要

カスタマイズスペースはドア内側にあるサブプレートで、外付けの顧客設置設備に使用するオプションとして取り付けることができます。

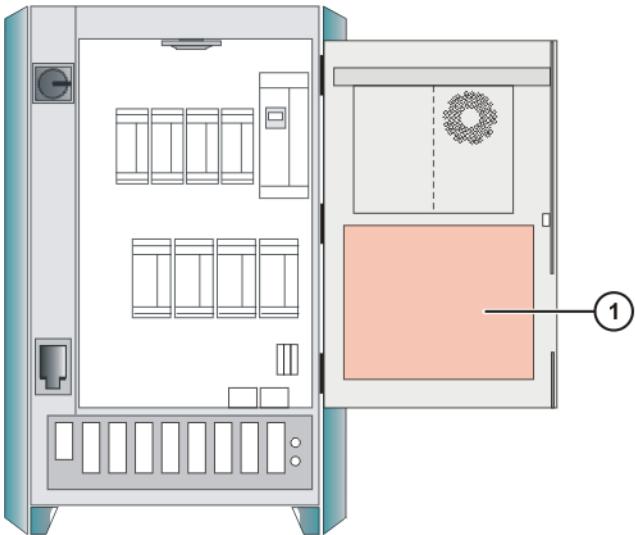


図 1-16: カスタマイズスペース

1 カスタマイズスペース (サブプレート)

技術データ

名前	値
設置装備の設置重量	最大 5 kg
設置設備の電力損失	最高 20 W
設置奥行き	180 mm
サブプレート幅	400 mm
サブプレート高さ	340 mm

2 技術データ

2.1 ロボットコントローラ

基本データ

制御盤モデル	KR C2 edition2005
カラー	納品書を参照
軸数	最高 8 本
重量	機種銘板
保護等級	IP 54
DIN 45635-1 の騒音値	平均 67 dB (A)
冷却装置あり、なしで取付け可能	側面、間隔 50 mm
均等に分散されている場合の屋根荷重	1,000 N

電源接続

公称電源電圧	AC 3x400 V ~ AC 3x415 V
公称電圧の許容範囲	400 V -10 % ~ 415 V +10 %
電源周波数	49 ... 61 Hz
ロボットコントローラ接続ポイントまでのインピーダンス	300 mΩ 以下
公称入力電力 ■ 標準	7.3 kVA、銘板を参照
公称入力電力 ■ 重可搬ロボット ■ パレタイジングロボット ■ プレス連結ロボット	13.5 kVA、銘板を参照
電源側ヒューズ	最低 3x25 A 遅断型、最高 3x32 A 遅断型、銘板を参照
漏電遮断器を使用している場合 : 遮断電流差	ロボットコントローラごとに 300 mA、AC/DC 対応
等電位ボンディング	等電位ボンディングケーブルおよび全保護接地導体の共通の中性点は電源部の基準バスになります。

ブレーキコントローラ

出力電圧	DC 25 ~ 26 V
ブレーキの出力電流	最大 6 A
モニター	ケーブル破損および短絡

サービスコンセント (オプション)

出力電流	最大 4 A
用途	サービスコンセントは点検および診断装置専用です。

温度 / 湿度

運転時の周囲温度、冷却装置なし	+5 ... 45 °C (278 ~ 318 K)
冷却装置を付けて運転する時の周囲温度	+5 ... 55 °C (278 ~ 328 K)
バッテリーを付けたまま保管および運搬する時の周囲温度	-25 ... +40 °C (248 ~ 313 K)
バッテリーを外して保管および運搬する時の周囲温度	-25 ... +70 °C (248 ~ 343 K)
温度変化	最大 1.1 K/ 分
湿度等級	3k3 (DIN EN 60721-3-3 (1995 年) 準拠)
設置高度	■ 標高 1,000 m 以下 (出力低下なし) ■ 標高 1,000 ~ 4,000 m (1,000 m 上昇するごとに出力 5 % 減)



ご注意！

バッテリーが過放電したり壊れたりしないように定期的に充電する必要があります。充電時期は次のように、保管温度によって異なります。
 保管温度が +20 °C 以下の場合は、9 ヶ月ごとに充電してください。
 保管温度が +20 °C ~ 30 °C の場合は、6 ヶ月ごとに充電してください。
 保管温度が +30 °C ~ 40 °C の場合は、3 ヶ月ごとに充電してください。

振動耐性

負荷の種類	運搬時	連続運転時
加速実効値 (連続振動)	0.37 g	0.1 g
周波数範囲 (連続振動)	4 ~ 120 Hz	
加速 (X/Y/Z 方向への衝撃)	10 g	2.5 g
連続波形 (X/Y/Z 方向への衝撃)	正弦半波 / 11 ms	

比較的大きな機械的負荷が予測される場合は、コントローラを衝撃を吸収する台の上に置く必要があります。

制御部

供給電圧	DC 25.8 ~ 27.3 V
------	------------------

制御 PC

メインプロセッサ	出荷状態を参照
DIMM メモリーモジュール	512MB 以上
ハードディスク	出荷状態を参照

KUKA コントロー
ルパネル

供給電圧	DC 25.8 ~ 27.3 V
寸法 (幅 x 高 x 奥行)	約 33x26x8 cm ³
VGA ディスプレイ解像度	640x480 ドット
VGA ディスプレイサイズ	8"
保護等級	KCP 上側 IP54 KCP 下側 IP23
重量	1.4 kg

ケーブル長

ケーブル名、ケーブル長 (標準)、特殊長さについては次の表を参照してください。

ケーブル	標準長さ (m)	特殊長さ (m)
モータケーブル	7	15 / 25 / 35 / 50
データケーブル	7	15 / 25 / 35 / 50
XS1 付き電源ケーブル (オプション)	3	-

ケーブル	標準長さ (m)	延長 (m)
KCP ケーブル	10	10 / 20 / 30 / 40



KCP 延長ケーブルを使用する場合は 1 本だけにして、ケーブル全長が 60 m を超えないようにしてください。

2.2 ロボットコントローラの寸法

図 (>>> 図 2-1) は、ロボットコントローラの寸法を示すものです。

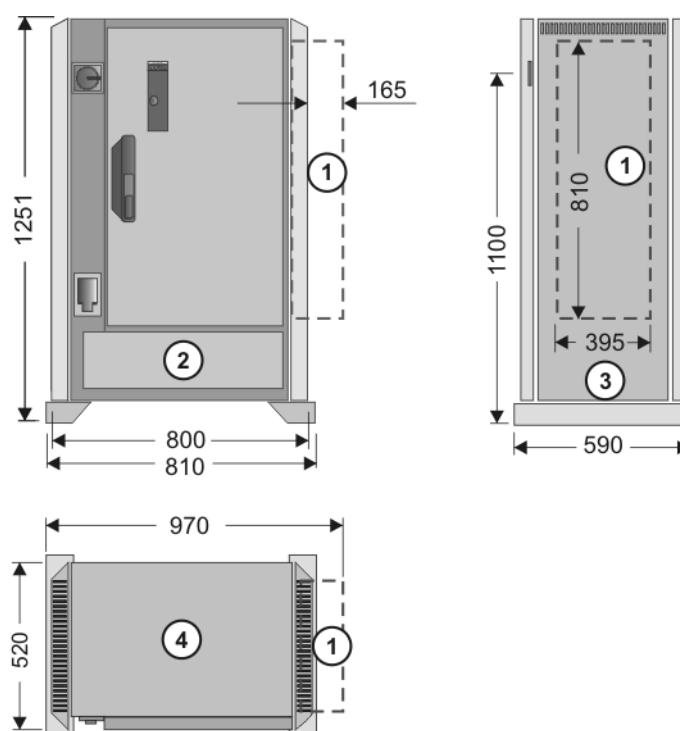


図 2-1: 寸法 (mm)

- | | |
|----------------|-------|
| 1 冷却装置 (オプション) | 3 側面図 |
| 2 正面図 | 4 上面図 |

2.3 ロボットコントローラの最低間隔

図 (>>> 図 2-2) はロボットコントローラの最低間隔を示すものです。必ずこれ以上の間隔を開けてください。

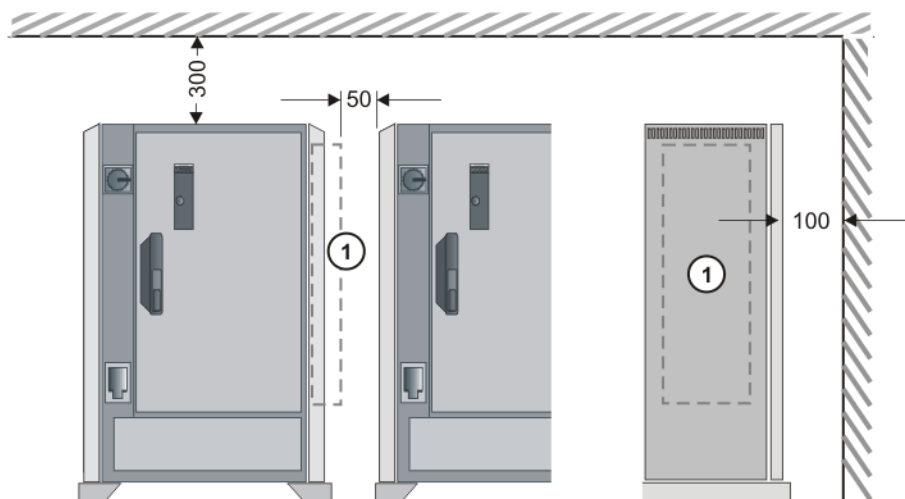


図 2-2: 最低間隔 (mm)

1 冷却装置 (オプション)

**警告！**

最低間隔を守らない場合には、ロボットコントローラを損傷するおそれがあります。指定された最低間隔を必ず守ってください。



ロボットコントローラに行くメンテナンスおよび修理作業の中には、側面または背面から行わねばならないものがあります。この作業のため、ロボットコントローラのあらゆる場所に手が届く状態でなければなりません。側面または背面パネルに手が届かない場合には、作業できる位置にロボットコントローラを移動できるようにしておいてください。

2.4 最低間隔、上置きキャビネットおよびテクノロジーキャビネット

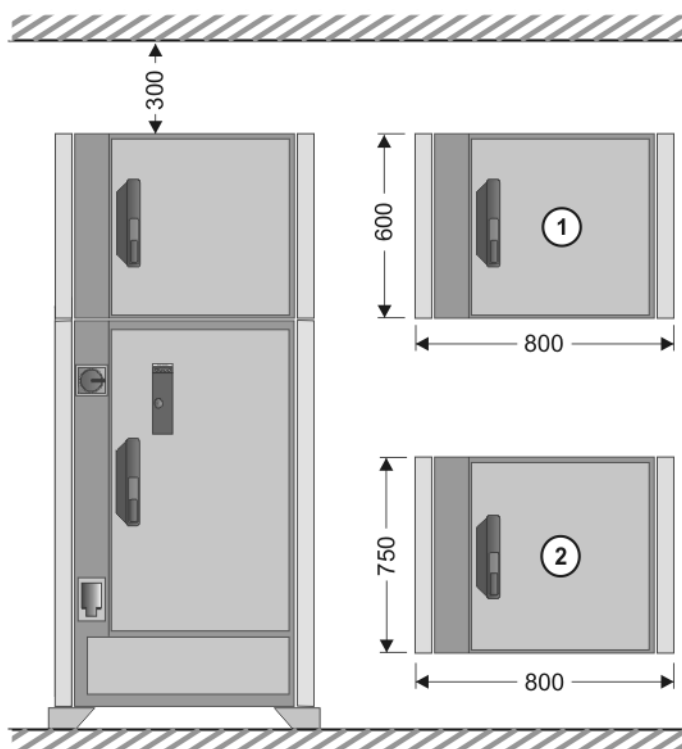


図 2-3: 上置き、テクノロジーキャビネットとの最低間隔

- 1 上置きキャビネット (オプション)
- 2 テクノロジーキャビネット (オプション)

2.5 床固定用ボアの寸法

この図は、(>>> 図 2-4) 床に固定するためのボア寸法を示すものです。

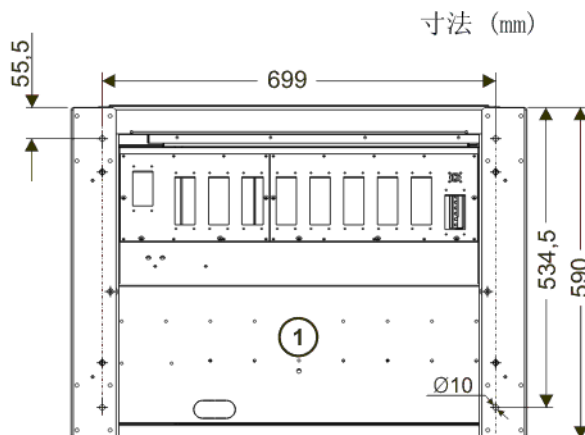


図 2-4: 床固定用ボア

- 1 下面図

2.6 制御盤ドアの旋回範囲

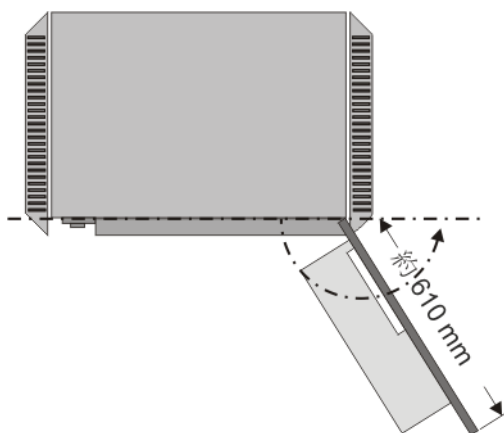


図 2-5: 制御盤ドアの旋回範囲

1 台置きの場合の旋回範囲：

- PC フレーム付きドア 約 180 度

隣接させて置く場合の旋回範囲：

- ドア 約 155 度

3 安全性

3.1 全般

3.1.1 賠償責任に関する注意事項

本書で説明されている装置は、産業用ロボットまたはそのコンポーネントのことです。

産業用ロボットのコンポーネント：

- マニピュレータ
- ロボットコントローラ
- ティーチペンダント
- 接続ケーブル
- 外部軸 (オプション)
例えばリニアユニット、傾斜回転テーブル、ポジショナーなど
- ソフトウェア
- オプション、付属品

産業用ロボットは最新技術と一般的な安全関連規則に基づいて製造されています。それでも、誤用された場合には、人体および人命に対する危険や産業用ロボットおよびその他の有価物への被害が発生することがあります。

産業用ロボットは技術的に問題のない状態で、安全性および危険性を考慮して正しく使用しなければなりません。使用に際しては、本書の内容と納入時に産業用ロボットに同梱されていた組込み宣言書の記載事項を守って行わなければならない。安全性を妨げる可能性のある故障は直ちに排除しなければなりません。

安全に関する情報

安全に関するデータを基にして KUKA Roboter 社に責任を負わせることはできません。安全上の注意事項がすべて守られている場合でも、産業用ロボットによってケガや損傷が起きないとは限りません。

KUKA Roboter 社の許可なく産業用ロボットに変更を加えてはいけません。KUKA Roboter 社の納入範囲に含まれない追加的なコンポーネント (工具、ソフトウェアなど) を産業用ロボットに統合することは可能です。これらのコンポーネントによって産業用ロボットやその他の有価物に損傷が生じた場合には、設備管理者が責任を負います。

安全性に関する章に加え、本書にはさらに安全上の注意事項が記載されています。これらも同様に遵守する必要があります。

3.1.2 産業用ロボットの正しい使用方法

産業用ロボットの使用方法は取扱説明書または組立て説明書の「用途」の章で指定されているものに限定されています。



詳しい情報は、取扱説明書の「用途」の章または、コンポーネントの組立説明書に記載されています。

その他の使用方法またはその範囲を超えた使用方法は誤用とみなされ、許可されていません。メーカーはそれによって生じる損害に対する責任を負いません。これら損害に関するリスクはすべて、設備管理者が責任を負うものとします。

正しい使用方法には各コンポーネントの取扱説明書および組立説明書の内容を遵守すること、そして特に保守規定に従うことも含まれます。

誤使用

正しい使用方法に当てはまらないあらゆる使用法は誤使用とみなされ、許可されません。これらには、例えば以下が挙げられます。

- 人間および動物の運搬
- 踏み台としての使用
- 許可された運転制限値の範囲外での使用
- 爆発の危険のある環境での使用
- 補助的な保護装置なしでの使用
- 屋外での使用

3.1.3 EC 適合性宣言および製造者宣言

本産業用ロボットは EC 機械指令の定義によれば、不完全な機械に分類されます。本産業用ロボットは、以下の条件下でのみ使用することができます。

- 本産業用ロボットがユニットに組み込まれていること。
または、本産業用ロボットが他の機械と共に 1 つのユニットを形成していること。
または、または、本産業用ロボットに EC 機械指令が定義するところの完全な機械に必要なあらゆる安全機能と保護装置が取り付けられていること。
- 生産設備が EC 機械指令に準拠したものであること。これは、適合性評価手続きを経て確認されています。

適合性宣言書

システムインテグレータは機械指令に従ってユニット全体に関する適合性宣言書を作成する必要があります。適合性宣言書はユニットの CE マーキングのベースになります。産業用ロボットの運転は必ず使用国の法律、規則、規格に従って行わなければなりません。

ロボットコントローラは EMC 指令および低電圧指令に拠る CE 認証を受けています。

組込み宣言書

不完全な機械としての本産業用ロボットは、機械指令 2006/42/EC の付録 II B の組込み宣言書と共に納入されます。この組込み宣言書には付録 I および組立説明書の遵守すべき基本的な要求事項が掲載されたリストが含まれています。

組込み宣言書により、この不完全な機械が 1 台の機械に組み込まれるまで、または他の部品と共に 1 台の機械に組立てられるまではこの不完全な機械の使用開始が許可されないこと、および、この不完全な機械が EC 機械指令の規則に従っており、付録 II A に従い EC 適合性宣言が添えられていることが宣言されます。

組込み宣言書はその付録と共に、完全な機械の技術文書の一部としてシステムインテグレータの元に置かれます。

3.1.4 使用されている用語

用語	説明
軸範囲	各軸の、ロボットが移動可能な範囲を角度またはミリメートルで表したもの。軸範囲は軸ごとに定義する必要があります。
停止距離	停止距離 = 反応距離 + 制動距離 停止距離は危険エリアの一部です。
作業エリア	マニピュレータが移動しても良い範囲のことを作業エリアと呼びます。作業エリアは各軸範囲によって決まります。
設備管理者 (ユーザー)	産業用ロボットの設備管理者とは企業や事業主または、産業用ロボットの使用責任者である代表者を指します。

用語	説明
危険エリア	危険エリアには作業エリアと停止距離が含まれます。
KCP	ティーチペンダント KCP (KUKA コントロールパネル) には、産業用ロボット操作とプログラミングに必要なあらゆる操作エレメントおよび表示エレメントが搭載されています。
マニピュレータ	ロボット機構および付属する電気設備
安全エリア	危険エリアの外側が安全エリアです。
STOP 区分 0	駆動系が直ちに停止し、ブレーキがかかります。マニピュレータおよび外部軸 (オプション) は経路寄りに制動します。 注意: この STOP 区分は説明書では「STOP 0」と表記されています。
STOP 区分 1	マニピュレータおよび外部軸 (オプション) は経路どおりに制動します。1 秒後にモータのスイッチが切れてブレーキがかかります。 注意: この STOP 区分は説明書では「STOP 1」と表記されています。
STOP 区分 2	駆動系は停止せず、ブレーキもかかりません。マニピュレータおよび外部軸 (オプション) は通常の制動斜面によって停止します。 注意: この STOP 区分は説明書では「STOP 2」と表記されています。
システムインテグレータ (ファシリティインテグレータ)	システムインテグレータとは、産業用ロボットを生産設備に安全に統合して運転を開始させる人のことです。
T1	テストモード「手動低速」(250 mm/ 秒以下)
T2	テストモード「手動高速」(250 mm/ 秒超を許可)
外部軸	マニピュレータには属さないものの、ロボットコントローラによってコントロールされる移動軸。KUKA リニアユニット、傾斜回転テーブル、Posiflex など。

3.2 作業員

産業用ロボットを使用するにあたり、人およびグループを以下のように定義します。

- 設備管理者
- 作業員



産業用ロボットへの作業を行う人は全員、産業用ロボットの安全性の章が記載された説明書をよく読み、内容を理解していなければなりません。

設備管理者

設備管理者は労働安全衛生法に基づく規則を遵守しなければなりません。これらの規則として、例えば次のものがあげられます。

- 設備管理者は監視義務を果たさなければなりません。
- 設備管理者は決められた間隔で教育を行う必要があります。

作業員

作業員は作業を開始する前に、作業の種類と範囲および考えられる危険について指導を受けなければなりません。指導は定期的に行う必要があります。また、特殊な事態が発生した後や技術的な変更が加えられた場合には、その都度指導を行う必要があります。

作業員とは次の者を指します。

- システムインテグレーター
- オペレーター (以下のとおり分類):
 - 使用開始、メンテナンス、サービスを行う作業員
 - オペレータ
 - 清掃担当者



据付、交換、設定、操作、保守、修理においては必ず産業用ロボットの各コンポーネントの取扱説明書または組立説明書の規定に従い、各作業に関する専門的な訓練を受けた作業員が行ってください。

システムインテグ レータ

産業用ロボットはシステムインテグレータが安全性を考慮してユニットに統合します。

システムインテグレータは以下の作業において責任を持ちます。

- 産業用ロボットの据付
- 産業用ロボットの接続
- リスク評価の実行
- 必要な安全機能および保護装置の採用
- 適合性宣言の発行
- CE マークの取付け
- ユニットの取扱説明書の作成

ユーザ

ユーザは以下の条件を満たさなければなりません：

- ユーザは実行すべき作業に関する研修を受けていなければなりません。
- 資格を持つ作業員以外は産業用ロボットへの作業を行ってはいけません。このような作業員とは、専門的な教育や知識、経験そして関連規格に関する知識を基に、実行すべき作業を判断することができ、考えられる危険を認識できる作業員のことを言います。

例

作業員の任務は以下の表のように分けることができます。

作業内容	オペレー タ	プログラマ	システムイン テグレータ
ロボットコントローラの オン / オフ	x	x	x
プログラムのスタート	x	x	x
プログラムの選択	x	x	x
モードの選択	x	x	x
測定 (Tool、Base)		x	x
マニピュレータのマスタ リング		x	x
コンフィギュレーション		x	x
プログラミング		x	x
運転開始			x
メンテナンス			x
修理			x
運転停止			x
運搬			x



産業用ロボットの電気系および機械系への作業は必ず専門作業員が行ってください。

3.3 作業エリア、安全エリア、危険エリア

作業エリアは必要最低限の大きさに制限されていなければなりません。作業エリアは保護装置で保護する必要があります。

保護装置類（安全ドアなど）は安全エリア内になければなりません。停止時にはマニピュレータや外部軸（オプション）にブレーキがかかり、危険エリアで停止します。

危険エリアには作業エリアとマニピュレータおよび外部軸（オプション）の停止距離が含まれます。人や物に危険が及ぶことがないように、危険エリアをガードなどの仕切りで保護してください。

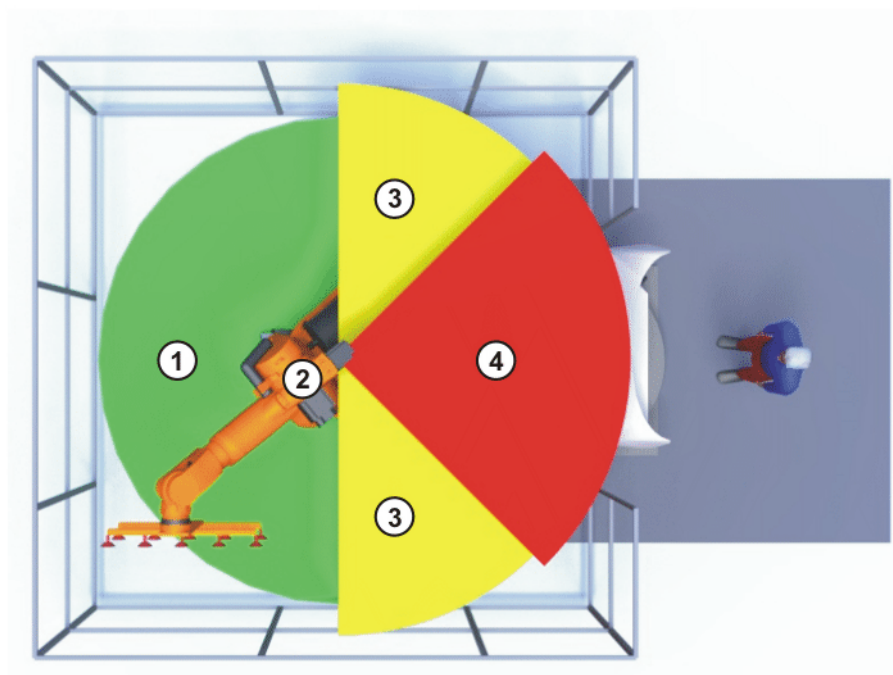


図 3-1: 軸範囲 A1 の例

- | | |
|-----------|---------|
| 1 作業エリア | 3 停止距離 |
| 2 マニピュレータ | 4 安全エリア |

3.4 停止反応の作動原因

産業用ロボットの停止反応は操作内容が原因で起きるか、または監視およびエラーメッセージへの反応として実行されます。以下の表は設定中のモードによって異なる停止反応の一覧です。

STOP 0、STOP 1、STOP 2 は DIN EN 60204-1 : 2006 による停止の定義です。

作動原因	T1、T2	AUT、AUT EXT
安全ドアを開く	-	STOP 1
非常停止ボタンを押す	STOP 0	STOP 1
確定の取消し	STOP 0	-
スタートボタンから手を放す	STOP 2	-
「駆動系 OFF」ボタンを押す	STOP 0	
ストップボタンを押す	STOP 2	
モードを切り替える	STOP 0	

作動原因	T1、T2	AUT、AUT EXT
エンコーダエラー (DSE-RDW 接続が繋がれていない)	STOP 0	
移動許可が取り消される	STOP 2	
ロボットコントローラのスイッチを切る 停電	STOP 0	

3.5 安全機能

3.5.1 安全機能一覧

安全機能：

- モード選択
- オペレータガード (= ガードのインターロック用接続口)
- ローカルの非常停止装置 (= KCP の非常停止ボタン)
- 外部非常停止装置
- 確定装置
- 外部確定装置
- 条件を満たす入力によるローカル セーフティストップ
- RoboTeam：選択されていないロボットのロック

この回路は EN ISO 13849-1 のパフォーマンスレベル d およびカテゴリ 3 の要件を満たします。ただしこれには以下の条件が適用されます：

- 非常停止を 1 日に平均 1 回以上はずさないこと。
- 運転モードを 1 日に平均 10 回以上切り替えないこと。
- メインコンタクタのスイッチサイクル数：1 日に最高 100 回



警告！

これらの条件が守られない場合は、KUKA Roboter 社にご連絡いただく必要があります。



危険！

安全機能および保護装置が正常に機能していないと、産業用ロボットが人身事故や物損事故の原因になることがあります。安全機能または保護装置が取り外されていたり、無効にされていたりする場合は、産業用ロボットを運転してはなりません。

3.5.2 安全回路 ESC

電子安全機能の機能と作動は安全回路 ESC によって監視されています。

安全回路 ESC (Electronic Safety Circuit) は、デュアルチャネルのプロセッサ支援安全システムです。接続されているすべての安全関連コンポーネントを常時監視しています。安全回路の故障や遮断時には駆動系の電源が遮断され、それによって産業用ロボットが停止するようになっています。

安全回路 ESC が作動させる停止反応は産業用ロボットの運転モードによって異なります。

安全回路 ESC は以下の入力を監視します：

- オペレータガード
- ローカルの非常停止 (= KCP の非常停止ボタン)

- 外部非常停止
- 確定装置
- 外部確定装置
- 駆動系 OFF
- 駆動系 ON
- モード
- 条件を満たす入力

安全回路 ESC は以下の出力を監視します：

- モード
- 駆動系 ON
- ローカル非常停止

3.5.3 モード選択スイッチ

産業用ロボットは以下のモードで運転することができます：

- 手動低速 (T1)
- 手動高速 (T2)
- 自動 (AUT)
- 外付け自動システム (AUT EXT)

モードは KCP に付いているモード選択スイッチで選択します。このスイッチはキーを使用して操作します。キーは抜くことができます。キーが抜かれているときはキーがロックされており、モードを変更することはできません。

運転中にモードを変更すると直ちに駆動系が停止します。マニピュレータおよび外部軸 (オプション) が STOP 0 で停止します。

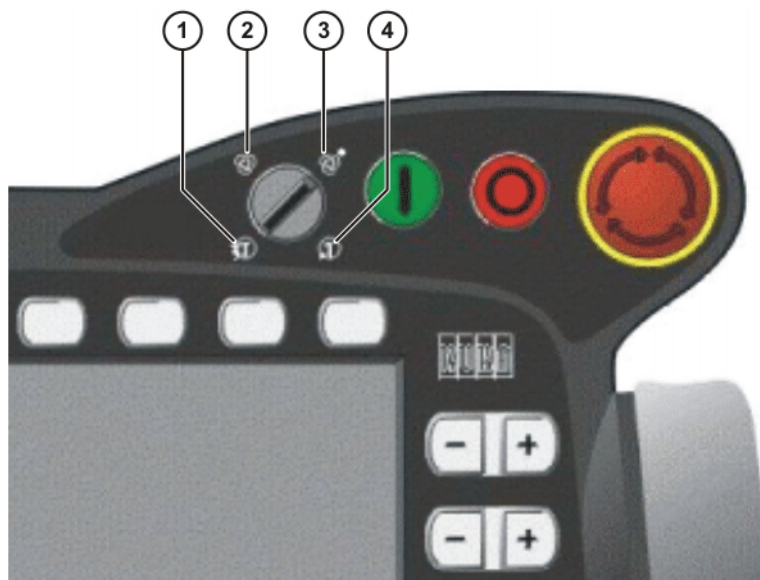


図 3-2: モード選択スイッチ

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | T2 (手動高速) |
| 2 | AUT (自動) |
| 3 | AUT EXT (外付け自動システム) |
| 4 | T1 (手動低速) |

モード	用途	速度
T1	テスト運転、プログラミングおよび教示用	■ プログラム検証： プログラミングされた速度、最高 25 mm/ 秒 ■ 手動モード： 手動移動速度、最高 25 mm/ 秒
T2	テストモード用	■ プログラム検証： プログラミングされた速度
AUT	上位コントローラのない産業用ロボット用 安全回路が閉じている場合のみ使用可能	■ プログラムモード： プログラミングされた速度 ■ 手動モード：不可能
AUT EXT	PLC などの上位コントローラのある産業用ロボット用 安全回路が閉じている場合のみ使用可能	■ プログラムモード： プログラミングされた速度 ■ 手動モード：不可能

3.5.4 オペレータガード

オペレータガードの入力はガードのインターロックの役割をします。2 チャネルの入力には安全ドアなどの保護装置を接続できます。この入力部に何も接続されていない場合は、自動モードを使用することができません。オペレータガードはテストモードの手動低速 (T1) および手動高速 (T1) では無効になります。

自動運転中に信号が失われると (安全ドアを開いた場合など)、STOP 1 でマニピュレータや外部軸 (オプション) が停止します。入力に再び信号が発生すれば、自動運転を継続することができます。

オペレータガードはロボットコントローラの周辺機器のポートを通じて接続することができます。



警告！

保護装置 (安全ドアなど) を閉めるだけでは「オペレータガード」信号が再びセットされず、さらに手動解除が必要のようにしてください。そうしないと、安全ドアが閉まってしまった場合などに、危険エリアに人がいるのにも関わらず、意図せずに自動運転が継続されてしまうことがあります。

これを怠ると、死亡事故、重傷事故あるいは甚大な物損事故につながるおそれがあります。

3.5.5 非常停止装置

産業用ロボットの非常停止装置として、KCP に非常停止ボタンが配置されています。危険な状況や非常時には、このボタンを押してください。

非常停止ボタンを押した時の産業用ロボットの反応：

- 手動低速モード (T1) および手動高速モード (T2)：
駆動装置は直ちに停止します。マニピュレータおよび外部軸 (オプション) が STOP 0 で停止します。
- 自動モード (AUT および AUT EXT)：
駆動装置は 1 秒後に停止します。マニピュレータおよび外部軸 (オプション) が STOP 1 で停止します。

運転を再開するには、非常停止ボタンを回してロックを解除し、停止メッセージを承認する必要があります。



図 3-3: KCP に付いている非常停止ボタン

1 非常停止ボタン



警告！

マニピュレータと接続されているツールやその他の装置が危険の原因となる可能性がある場合には、ユニット内でこれらを非常停止回路に組み込む必要があります。
これを怠ると、死亡事故、重傷事故あるいは甚大な物損事故につながるおそれがあります。

3.5.6 外部非常停止装置

操作スタンドと、非常停止を作動させることが必要になる可能性がある場所にはすべて、非常停止装置を配置しなければなりません。システムインテグレータがこれらを装備します。外部非常停止装置はカスタマイズフェースを介して接続されます。

外部非常停止装置は産業用ロボットの納入範囲には含まれていません。

3.5.7 確定装置

産業用ロボットの確定装置とは、KCP に配置されているイネーブルスイッチを指します。

KCP には 3 つのイネーブルスイッチが付いています。イネーブルスイッチには 3 つのポジションがあります。

- 押していない状態
- 中間位置
- 完全に押した状態

テストモードではイネーブルスイッチが中間位置で止められていないとマニピュレータを動かすことはできません。イネーブルスイッチから手を離すか、完全に押す（パニック位置）と、駆動装置のスイッチが直ちに切れ、STOP 0 でマニピュレータが停止します。

**警告！**

イネーブルスイッチを粘着テープまたはその他の補助具で固定したり、別の方法で不正操作してはなりません。

死亡事故、重傷事故または甚大な物損事故につながるおそれがあります。



図 3-4: KCP の確定スイッチ

1-3 イネーブルスイッチ

3.5.8 外部確定装置

外部確定装置は複数の人が産業用ロボットの危険エリアに入る場合に必要です。この設備は、ロボットコントローラの周辺機器インタフェースを介して接続できます。

外部確定装置は産業用ロボットの納入範囲には含まれていません。

3.6 補助的な保護装備

3.6.1 ジョグモード

手動低速 (T1) モードおよび手動高速モード (T2) でロボットコントローラがプログラムを処理できるのはジョグモードに限られます。そのため、プログラムを処理するには、イネーブルスイッチとスタートボタンを押したまま行う必要があります。

イネーブルスイッチから手を放すか、完全に押す (パニック位置) と、モータのスイッチが直ちに切れ、マニピュレータと外部軸 (オプション) が STOP 0 で停止します。

スタートボタンから手を放すと、産業用ロボットが STOP 2 で一時停止します。

3.6.2 ソフトウェアリミット

すべてのマニピュレータ軸およびポジショナー軸の軸範囲は設定可能なソフトウェアリミットで制限されています。このソフトウェアリミットの役割は機械の保護に限られるので、ソフトウェアリミットはマニピュレータ / ポジショナーがメカニカルリミットに接触しないように設定してください。

ソフトウェアリミットは産業用ロボットの使用開始時に設定します。



詳しい情報については使用説明書およびプログラミング説明書を参照してください。

3.6.3 メカニカルエンド

マニピュレータの基本軸 A1 から A3 および手動軸 A5 の軸範囲は、バッファの付いたメカニカルエンドによって制限されています。

外部軸にもメカニカルエンドが取り付けられていることがあります。



警告！

マニピュレータや外部軸が障害物やメカニカルエンドおよび軸リミットのバッファに接触すると、産業用ロボットに物損が生じることがあります。産業用ロボットの運転を再開する前に、KUKA ロボター社 (>>> 7 "KUKA サービス" ページ 77) にご相談いただく必要があります。産業用ロボットの運転を再開する前に、該当バッファを新しいバッファと交換してください。マニピュレータ (外部軸) が 250 mm/ 秒以上でバッファに接触した場合は、マニピュレータ (外部軸) を交換するか、運転の再開を KUKA ロボター社に依頼する必要があります。

3.6.4 メカニカルリミット (オプション)

マニピュレータの中には軸 A1 から A3 にメカニカルリミットを装備できるものもあります。調節可能な軸リミットで、必要最小限の作業エリアに制限します。これにより作業員およびプラントの保護が向上します。

メカニカルリミットを装備できないマニピュレータの場合は、メカニカルリミットなしでも人や物に危険がおよばないように作業スペースを構成してください。

これができない場合には、必ず生産設備に光センサー、セーフティライトカーテンまたは障害物などを装備して作業スペースを仕切ってください。ワークの挿入および引渡しエリアで、巻き込まれたり挟み込まれたりする危険な場所ができないようにします。



このオプションが用意されていないモデルもあります。特定のモデルに関する情報は KUKA Roboter 社にお問合せください。

3.6.5 軸範囲モニタ (オプション)

マニピュレータによっては基本軸 A1 から A3 にデュアルチャネルの軸範囲モニタを付けることができるものもあります。ポジショナー軸に軸範囲モニタを増設できます。1 つの軸範囲モニタで、1 本の軸に対する安全エリアを設定して監視することができます。これにより作業員およびプラントの保護が向上します。



このオプションが用意されていないモデルもあります。特定のモデルに関する情報は KUKA Roboter 社にお問合せください。

3.6.6 リリース装置 (オプション)

説明

リリース装置を使用すると、事故や故障の後でマニピュレータを手動で動かすことができます。リリース装置が使用できるのは基本軸の駆動モータです。また、ロボットの種類によっては手動軸の駆動モータに使用できるものもあります。リリース装置は人物救出のためなど、例外的な状況や非常事態以外では使用しないでください。



警告！

モータ類は運転中に火傷を起こす可能性のある温度に達します。接触しないようにしてください。保護手袋を着用するなど、適切な安全措置を講じてください。

手順

1. ロボットコントローラのスイッチを切り、無断でスイッチが入れられないように (南京錠などで) ロックします。
2. モータの保護キャップを外します。
3. リリース装置を該当するモータの上に載せ、希望する方向へ軸を動かします。

方向はモータに矢印で記されています。機械的なモータブレーキの抵抗と、外部軸がある場合は外部軸の軸負荷を克服してください。



警告！

リリース装置で軸を動かす際に、モータのブレーキが破損することがあります。人身事故や物損が発生する可能性があります。リリース装置を使用した後は、該当するモータを交換しなければなりません。

3.6.7 KCP カプラー (オプション)

KCP カプラーを使用すると、ロボットコントローラの作動中に KCP をはめたり、はずしたりすることができます。



警告！

設備管理者は接続を解除した KCP をすぐに設備から取り外し、産業用ロボットで作業する作業員の目や手の届かない所に保管するようにしてください。これは、有効な非常停止装置と無効な非常停止装置を間違えないようにするためです。これを怠ると、死亡事故、重傷事故あるいは甚大な物損事故につながるおそれがあります。



詳しい情報についてはロボットコントローラの取扱説明書または組立説明書を参照してください。

3.6.8 産業用ロボットに付いている標識

看板、注意、マーク、印などはすべて、産業用ロボットの安全関連部品です。これらを変更したり、取り外したりしてはいけません。

産業用ロボットには以下の標識が付いています。

- 仕様銘板
- 警告標識
- 安全マーク
- 名称銘板
- ケーブル銘板
- 機種銘板



詳しい情報については産業用ロボットのコンポーネントの取扱説明書または組立説明書に記載されている技術データをご覧ください。

3.6.9 外部保護装置

保護設備

マニピュレータの危険エリアを保護装置で仕切り、人が立ち入れないようにします。

ガードは以下の基準を満たすものでなければなりません。

- EN 953 の基準に準拠していること。
- 危険エリアへの人の立ち入りを妨げ、簡単に乗り越えられないものであること。
- 予見できる通常の運転から生じる振動などにも耐えられように、しっかり固定されていること。
- 設備そのものが危険なものであったり、危険を誘発するようなものでないこと。
- 危険エリアとの決められた最低間隔を遵守すること。

安全ドア (メンテナンス用ドア) は以下の基準を満たすものでなければなりません。

- ドアの数が必要最小限にすること。
- ロック (安全ドアスイッチなど) が、安全ドアスイッチユニットまたは安全 PLC を介して、ロボットコントローラのオペレータガードの入力と接続されていること。
- 開閉器、スイッチ、スイッチの種類は EN ISO 13849-1 のパフォーマンスレベル d およびカテゴリー 3 の要件を満たしていること。
- 危険状況に応じて：安全ドアが確実に静止してから安全ドアを開けるようにするタンブラを、安全ドアに追加装備していること。
- 安全ドアの動作を承認するボタンが、保護装置で仕切られたスペースの外に取り付けられていること。



詳しい情報については該当規格および規則を参照してください。これには EN 953 も含まれます。

その他の保護装置

その他の保護装置は該当する規格および規則に従ってプラントに統合してください。

3.7 運転モードと保護機能の一覧

以下の表は保護機能が有効になる運転モードを掲載しています。

保護機能	T1	T2	AUT	AUT EXT
オペレータガード	-	-	有効	有効
非常停止装置	有効	有効	有効	有効
確定装置	有効	有効	-	-
プログラム検証時の低速モード	有効	-	-	-
ジョグモード	有効	有効	-	-
ソフトウェアリミット	有効	有効	有効	有効

3.8 安全措置

3.8.1 一般的な安全措置

産業用ロボットは技術上の問題のない状態で、安全性を考慮して正しく使用しなければなりません。間違った取り扱いをすると人身事故や物損が発生する可能性があります。

ロボットコントローラのスイッチを切ってロックした状態でも、産業用ロボットが動くことがあります。間違った取付け（過負荷など）や機械的な故障（ブレーキの故障など）によって、マニピュレータや外部軸が落下することがあります。スイッチを切った状態で産業用ロボットへの作業を行う場合は、マニピュレータや外部軸を事前に、荷重の有無に関わらず自動的に動き出すことのないポジションにしておきます。それが不可能な場合は、マニピュレータと外部軸を適切な方法で固定しなければいけません。



危険！

安全機能および保護装置が正常に機能していないと、産業用ロボットが人身事故や物損事故の原因になることがあります。安全機能または保護装置が取り外されていたり、無効にされていたりする場合は、産業用ロボットを運転してはなりません。



警告！

ロボット機構の下に入っていると、死亡や重症の恐れがあります。こうした理由から、ロボット機構の下へ入ることは禁止されています。



警告！

モータ類は運転中に火傷を起こす可能性のある温度に達します。接触しないようにしてください。保護手袋を着用するなど、適切な安全措置を講じてください。

KCP

設備管理者は権限のある人物以外は KCP を搭載した産業用ロボットを操作できないようにする必要があります。

ひとつの設備で複数の KCP を使用している場合には、各 KCP を操作対象の産業用ロボットに一意で割り当てるように注意します。取り違えなどがないようにしなくてはなりません。



警告！

設備管理者は接続を解除した KCP をすぐに設備から取り外し、産業用ロボットで作業する作業員の目や手の届かない所に保管するようにしてください。これは、有効な非常停止装置と無効な非常停止装置を間違えないようにするためです。

これを怠ると、死亡事故、重傷事故あるいは甚大な物損事故につながるおそれがあります。

外付けキーボード、外付けマウス

外付けキーボードや外付けマウスは、以下の条件下でのみ使用できます。

- 使用開始またはメンテナンスの作業を行う時。
- 駆動系のスイッチが切れていること。
- 危険エリアに誰もいないこと。

外付けキーボードや外付けマウスが接続されている間は KCP を使用してはいけません。

使用開始またはメンテナンス作業が終了したとき、または KCP を接続したときは、すぐに外付けキーボードや外付けマウスを取り外してください。

故障

産業用ロボットの故障時には以下の手順に従ってください：

- ロボットコントローラのスイッチを切り、無断でスイッチが入れられることがないように (南京錠などで) ロックします。
- 該当する注意事項を記載した看板で故障を明示します。
- 故障に関する記録を取ります。
- 故障を解消して機能テストを実行します。

変更

産業用ロボットに変更を加えたら必ず、求められる安全水準が保たれているか点検しなければなりません。この点検にあたっては、その時点に適用されている国または地方の労働安全衛生規則に注意します。さらに、すべての安全回路が確実に機能するかテストしてください。

新しいプログラムや変更されたプログラムは、必ず最初に手動低速モード (T1) でテストする必要があります。

産業用ロボットに変更を加えたときは、必ず最初に手動低速モード (T1) でテストする必要があります。これは産業用ロボットのあらゆるコンポーネントに該当し、ソフトウェアやコンフィギュレーション設定への変更も含まれます。

3.8.2 安全関連制御部品の点検

安全関連制御部品はすべて、寿命が 20 年であるように設計されています (セーフティバスシステム用の入出力端子を除く)。それでも制御部品がまだ機能しているかどうか、定期的に点検する必要があります。

点検：

- 非常停止ボタン、モード選択スイッチ
非常停止ボタンとモード選択スイッチは機能障害を検出するために、少なくとも 6 ヶ月に 1 度は押す必要があります。
- SafetyBUS ゲートウェイ出力
リレーをオンにしている出力がある場合は、機能障害を検出するために少なくとも 6 ヶ月に一度はそれをオフにする必要があります。

その他の点検は使用開始時と使用を再開する時に必要です。

(>>> 3.8.4 "使用開始と使用再開" ページ 44)



警告！

ロボットコントローラでセーフティバスシステム用の入出力端子を使用する場合は、遅くとも 10 年後にはこれらを交換する必要があります。これを怠ると安全機能の統合性が保証されなくなります。その結果、死亡、ケガ、物損が生じる可能性があります。

3.8.3 運搬

マニピュレータ	マニピュレータの決められた運搬姿勢を守ってください。運搬はマニピュレータの取扱説明書または組立説明書の指示に従って行ってください。
ロボットコントローラ	ロボットコントローラは垂直に運搬および据付けしなければいけません。ロボットコントローラにダメージを与えないようにするため、運搬中の振動や衝突を防いでください。 運搬はロボットコントローラの取扱説明書または組立説明書の指示に従って行ってください。
外部軸 (オプション)	外部軸 (KUKA リニアユニット、傾斜回転テーブル、ポジショナーなど) の決められた運搬姿勢を守ってください。運搬は外部軸の取扱説明書または組立説明書の指示に従って行ってください。

3.8.4 使用開始と使用再開

初めて設備および装置を使用する前に点検を行い、設備および装置がすべて揃っており、機能する状態にあり、これらを安全に運転できること、さらに損傷などを認識できることを確認してください。

この点検にあたっては、その時点に適用されている国または地方の労働安全衛生規則に注意します。さらに、すべての安全回路が確実に機能するかテストしてください。



エキスパートおよび管理者として KUKA システムソフトウェアにログオンするためのパスワードは運転開始前に変更し、権限のある作業員以外には知られないようにしてください。



危険！

ロボットコントローラは各産業用ロボットに合わせて事前に構成されています。ケーブルを取り違えるとマニピュレータおよび外部軸（オプション）に間違ったデータが送られ、それによって人身事故や物損が生じることがあります。複数のマニピュレータで構成されるユニットの場合は、必ずマニピュレータと該当するロボットコントローラに接続ケーブルを接続してください。



警告！

KUKA Roboter 社の納入範囲に含まれない補助的なコンポーネント（ケーブルなど）を産業用ロボットに統合する場合は、それらのコンポーネントによって安全機能を妨げられたり、機能が停止されたりすることがないようにする責任を設備管理者が負います。



注意！

ロボット制御装置の制御箱内部の温度が周囲温度と大きく異なると、結露が発生して電気系に損傷を与えることがあります。ロボット制御装置の運転は制御箱内部の温度が周囲温度に適応してから開始してください。

断線 /
ショート

安全機能に関係し、ロボットコントローラや SafeRDW によって検出されない断線やショートは、（設計などによって）排除するか、（PLC または出力の点検などによって）顧客側で見つける必要があります。



推奨：設計によってショートを排除します。これに関しては EN ISO 13849-2、表 D.5、D.6、D.7 を守ってください。

一覧：ロボットコントローラや SafeRDW に検出されないショート

ショート	箇所
0 V のショート	■ 「駆動系 ON」の ESC 出力 ■ 「非常停止」の ESC 出力
24 V のショート	■ 「駆動系 ON」の ESC 出力 ■ 「非常停止」の ESC 出力 ■ 「モード」の ESC 出力 ■ SafeRDW 入力
出力接点間のショート	■ 「駆動系 ON」の ESC 出力 ■ 「非常停止」の ESC 出力 ■ 「モード」の ESC 出力
異なる出力の接点間のショート	
ESC 出力と ESC 入力とのショート	
異なる ESC 入力のチャンネル間のショート	ESC 入力

ショート	箇所
2 つの SafeRDW 入力間のショート	SafeRDW 入力
SafeRDW 入力上の SafeRDW 出力のショート	SafeRDW 出力、SafeRDW 入力

機能点検

使用開始および使用再開前に、以下の点検を行います。

点検全般：

次の点を確認します。

- 産業用ロボットが説明書に記載されているとおりに正しく設置され、固定されていること。
- 産業用ロボットに異物がないこと、壊れた部品や緩んだり外れていたりする部品がないこと。
- 必要な保護装置がすべて正しく取付けられており、機能すること。
- 産業用ロボットの接続負荷が、使用地域の電源電圧およびネットワーク構成に合っていること。
- アース線および等電位線が使用電力に十分に対応できるように設計されており、正しく接続されていること。
- 接続ケーブルが正しく接続されており、プラグが外れないように固定されていること。

安全関連回路の点検：

以下の安全回路で機能テストを行って、回路が正常に作動することを確認する必要があります。

- ローカルの非常停止装置 (= KCP の非常停止ボタン)
- 外部非常停止装置 (入出力)
- 確定装置 (テストモードで使用)
- オペレータガード (自動モードで使用)
- 条件を満たす入力 (接続されている場合)
- その他の使用安全関連の入出力すべて

低速制御の点検：

この点検は、次の要領で行います。

1. 直線経路をプログラミングし、速度には可能な最高速度をプログラミングします。
2. 経路の長さを指定します。
3. 経路をオーバーライド 100% の T1 モードで移動し、ストップウォッチでその移動時間を計ります。



警告！

経路出発中は、危険エリアに誰も入ってはいけません。

4. 経路の距離と計測した時間から速度を計算します。

低速制御は以下の結果が得られれば、正しく機能します。

- それによって求められた速度が 250 mm/ 秒を超えていない。
- ロボットがプログラムされたとおりに (真っ直ぐ、ずれることなく) 経路を出発した。

マシンデータ

ロボットコントローラに付いている機種銘板に記載されているマシンデータが、組込み宣言書に記載されているのと同じであることを確認してください。マニピュレータおよび外部軸 (オプション) の機種銘板に記載されているマシンデータは使用開始時に登録する必要があります。

**警告！**

間違ったマシンデータがロードされている場合は、産業用ロボットを運転してはいけません！ 誤ったマシンデータでロボットを動かすと、死亡事故、重傷事故または甚大な物損事故につながるおそれがあります。必ず正しいマシンデータをロードしてください。

3.8.5 ウィルス保護およびネットワーク安全性

産業用ロボットの設備管理者には、ソフトウェアが常に最新のウィルス保護で保護されているようにする責任があります。ロボットコントローラが会社のネットワークやインターネットへの接続が可能なネットワークに統合されている場合は、そのロボットのネットワークをファイアウォールで外部から保護することをお奨めします。



弊社製品を最適にご使用いただくため、定期的にウィルス保護を実行することをお奨めしています。セキュリティの更新に関する情報については、www.kuka.com をご覧ください。

3.8.6 手動運転

手動運転はセットアップ作業用の運転です。セットアップ作業とは、産業用ロボットが自動運転できる状態にするために行うすべての作業をいいます。セットアップ作業には以下の作業があげられます。

- ジョグモード
- 教示
- プログラミング
- プログラム検証

手動運転時には以下の点に注意してください。

- 駆動装置が必要ない場合はスイッチを切り、マニピュレータや外部軸 (オプション) が誤って動き出さないようにしてください。
新しいプログラムや変更されたプログラムは、必ず最初に手動低速モード (T1) でテストする必要があります。
- 工具、マニピュレーター、外部軸 (オプション) がフェンスに接触したり、フェンスを越えたりすることがあってはなりません。
- ワーク、ツールおよびその他のものが、産業用ロボットの動作によって挟み込まれたり、ショートしたり落下することがあってはなりません。
- すべてのセットアップ作業はできれば、防護装置で仕切られたスペース外で行います。

セットアップ作業をやむなく防護装置で仕切られたスペース内で行う場合には、以下の点に注意してください。

手動低速 (T1) モードの場合：

- 可能であれば、防護装置で仕切られたスペース内に他の人が入らないようにしてください。
複数人が防護装置で仕切られたスペース内に留まる必要がある場合には、以下の点に注意します。
 - 各人に確定装置を持たせます。
 - 全員から産業用ロボットがよく見える状態でなければなりません。
 - 常に各人がお互いに視線を交わせる状態でなければなりません。
- オペレーターは危険エリアが良く見え、危険を回避できる場所で作業しなければなりません。

手動高速 (T2) モードの場合：

- このモードは、アプリケーションに対して手動低速よりも高速でテストを行う必要のある場合にのみ使用できます。
- このモードでは、教示とプログラミングはできません。
- オペレーターはテスト開始前に、確定装置が機能することを確認してください。
- オペレーターは危険エリア外で作業しなければなりません。
- 防護装置で仕切られたスペース内に他の人が入ってはいけません。オペレーターは他の人が入らないように注意してください。

3.8.7 シミュレーション

シミュレーションプログラムは、完全に現実に即したものではありません。シミュレーションプログラムで作成したロボットプログラムは、システムの手動低速モード (SSTEP T1) で試験する必要があります。プログラムの修正が必要な場合もあります。

3.8.8 自動モード

自動モードは以下の安全措置が守られている場合にのみ使用できます。

- すべての安全装置および保護装置が装備されており、機能すること。
- ユニット内に入っている人がいないこと。
- 決められた作業手順を守ること。

マニピュレータや外部軸 (オプション) が明らかな理由なく停止した場合は、非常停止機能が作動するまで危険エリアに入ってはいけません。

3.8.9 メンテナンスおよび修理

ロボットシステムのメンテナンスおよび修理をしたら必ず、求められる安全水準が保たれているか点検します。この点検にあたっては、その時点に適用されている国または地方の労働安全衛生規則に注意します。さらに、すべての安全回路が確実に機能するかテストしてください。

メンテナンスおよび修理によって、正常な機能状態を保つと共に、故障時にはそれを復旧します。修理には故障の特定と修理作業が含まれます。

産業用ロボットへの作業を行う際の安全措置は以下の通りです。

- 作業は危険エリア外で行ってください。危険エリア内で作業を行う場合は、作業員の安全を確保するために、設備管理者が追加的な保護措置を取り決めなければなりません。
- 産業用ロボットのスイッチを切り、スイッチが入らないように (南京錠などで) ロックします。ロボットコントローラーのスイッチを入れた状態で作業を行う場合は、作業員の安全を確保するために、設備管理者が追加的な保護措置を取り決めなければなりません。
- ロボットコントローラーのスイッチを入れた状態で作業を行う場合は、必ず T1 モードで行ってください。
- ユニットに作業中であることを示す看板を付けてください。この看板は作業を一時的に中断する場合にも取り付けておかねばなりません。
- 非常停止装置は有効にしておかねばなりません。メンテナンス作業や修理作業のために安全機能や防護装置を無効にする場合は、作業を終了したら直ちに保護機能を回復させる必要があります。

機能に問題のあるコンポーネントは同じ商品番号の新しいコンポーネントか、KUKA ロボター社が同等の製品であると承認したコンポーネントと交換してください。

掃除およびお手入れは取扱説明書の指示に従って行ってください。

ロボットコントローラ

ロボットコントローラがオフになっている時も、周辺機器につながれている部品には電圧がかかっていることがあります。そのためロボットコントローラに作業するときは外部ソースのスイッチを切る必要があります。

ロボットコントローラのコンポーネントに作業する際は、静電気感性デバイス (ESD) に関する規則を守ってください。

コンポーネントの中にはロボットコントローラのスイッチを切った後も数分間、50 V (から 600 V) の電圧がかかっている可能性のあるものもあります。命に関わるケガを防ぐため、その間は産業用ロボットへの作業を行ってははいけません。

水やほこりがロボットコントローラに入らないようにしてください。

バランス

ロボットの中には流体バランス、スプリングバランス、ガスバランスのいずれかが装備されている仕様のものがあります。

流体バランスおよびガスバランスは圧力機器で、監視が義務づけられている設備のひとつです。バランスシステムは、ロボット機種に応じて圧力機器指令のカテゴリ 0、II または III、液体グループ 2 に適合します。

設備管理者は圧力機器に関する各国の法律、規則、規格を守らなければなりません。

操業中の安全に関する通達 14、15 項に基づくドイツでの検査期限。運転開始前に設置場所で管理者が検査。

バランスに作業する際の安全措置は以下のとおりです。

- バランスシステムにサポートされているマニピュレータのアセンブリは固定されていなければなりません。
- 資格のない作業員はバランスシステムへの作業を行ってはなりません。

危険物質

危険物質を取り扱う際の安全措置は以下の通りです。

- 長時間および繰返し集中して皮膚に触れないようにしてください。
- 油の霧や蒸気を吸い込まないようにしてください。
- 皮膚の洗浄と保護に配慮してください。



弊社製品を安全にご使用いただくため、危険物質メーカーから最新の安全データシートをお取り寄せいただくことをお勧めします。

3.8.10 使用停止、保管および廃棄

産業用ロボットの使用停止、保管、廃棄は各国の法律、規則、規格に従って行ってください。

3.8.11 「単一制御点」 (Single Point of Control) に対する安全措置

概要

特定のコンポーネントを産業用ロボットで使用する場合に、「単一制御点」 (Single Point of Control) の原則を完全に実現するために、安全措置を講じる必要があります。

コンポーネント：

- SUBMIT インタプリタ
- PLC
- OPC サーバー
- リモートコントロールツール
- 外付けキーボード / マウス



他の安全措置が必要になることがあります。これについては、ロボットシステムのアプリケーションに応じて必要な措置を、ユニットのシステムインテグレータ、プログラマまたは設備管理者が責任を持って行います。

ロボットコントローラの周辺機器のアクチュエータの安全な状態を知っているのはシステムインテグレータのみです、そのためシステムインテグレータは、非常停止時などにアクチュエータが安全な状態になるようにする義務を負います。

SUBMIT インタプリタ、PLC

駆動装置またはグリッパなどを I/O システムを介して SUBMIT インタプリタまたは PLC で始動させるようになっており、それ以外に始動を制御するものがない場合には、T1 および T2 モードでも、あるいは非常停止機能が有効になっている間も、この方法で始動させます。

SUBMIT インタプリタまたは PLC でロボット動作 (オーバーライドなど) に作用する変数を変更する場合、この変更は T1 および T2 モードでも、あるいは非常停止の待機中にも有効です。

安全措置：

- 安全関連の信号や変数 (モード、非常停止、安全ドアの接触など) は、Submit-Interpreter または PLC で変更しないでください。
- それでも変更が必要な場合には、Submit-Interpreter または PLC によって危険な状態にされないようにすべての安全関連の信号や変数をバインドさせる必要があります。

OPC サーバー、リモートコントローラツール

これらのコンポーネントを使うと、プラント内にいる人員に気づかれることなく、ロボットコントローラのプログラム、出力あるいはその他パラメータの書き込み権限を変更することができます。

安全措置：

- KUKA は、これらコンポーネントを診断および視覚化専用指定しています。
ロボットコントローラのプログラム、出力またはその他パラメータは、これらコンポーネントでは変更できません。

外付けキーボード/マウス

これらのコンポーネントを使うと、プラント内にいる人員に気づかれることなく、ロボットコントローラのプログラム、出力あるいはその他パラメータを変更することができます。

安全措置：

- ロボットコントローラ 1 台につき、操作ユニット 1 台のみを使用します。
- プラント内で KCP で作業する場合、あらかじめキーボードとマウスをロボットコントローラから外しておきます。

3.9 適用規格および規則

名称	定義	発行
2006/42/EC	機械指令： 機械に関するもので、指令 95/16/EC (改訂) を変更するための、2006 年 5 月 17 日の欧州議会および理事会の指令 2006/42/EC	2006
2004/108/EC	EMC 指令： 電磁両立性に関する加盟国の法規定の調整および指令 89/336/EEC を廃止するための、2004 年 12 月 15 日の欧州議会および理事会の指令 2004/108/EC	2004

名称	定義	発行
97/23/EC	圧力機器指令： 圧力機器に関する加盟国の法規定を調整するための 1997 年 5 月 29 日の欧州議会および理事会の指令 97/23/EC	1997
EN ISO 13850	機械類の安全性： 非常停止の設計原則	2008
EN ISO 13849-1	機械類の安全性： 制御システムの安全関連部品、第 1 部：設計の一般原則	2008
EN ISO 13849-2	機械類の安全性： 制御システムの安全関連部品、第 2 部：妥当性確認	2008
EN ISO 12100-1	機械類の安全性： 基本概念、設計の一般原則 第 1 部：基本用語、方法	2003
EN ISO 12100-2	機械類の安全性： 基本概念、設計の一般原則 第 2 部：技術原則	2003
EN ISO 10218-1	産業用ロボット： 安全性	2008
EN 614-1	機械類の安全性： 人間工学に基づく設計原則、第 1 部：用語および一般原則	2006
EN 61000-6-2	電磁両立性 (EMC)： 第 6 部第 2 節：共通規格 工業環境におけるイミュニティ	2005
EN 61000-6-4	電磁両立性 (EMC)： 第 6 部第 4 節：共通規格 工業環境におけるエミッション	2007
EN 60204-1	機械類の安全性： 機械の電気装置、第 1 部：一般要求事項	2006

4 プラニング

4.1 電磁両立性 (EMC)

説明

外部からの接続ケーブル (フィールドバスなど) を制御 PC につなぐ場合は、必ず十分な遮蔽度を持つシールドケーブルを使用してください。ケーブルのシールドはキャビネットの PE レール上でシールドターミナル (ネジ留め式で、クランプリング式でないもの) を使用して広範囲にわたって行います。



ロボットコントローラは、工業生産環境でのみ使用できます。

4.2 据付条件

寸法

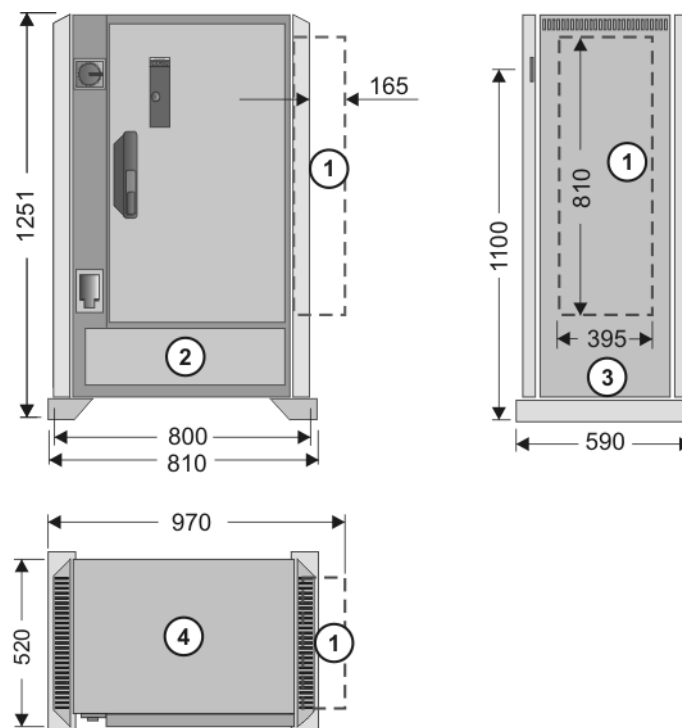


図 4-1: 寸法 (mm)

- | | |
|----------------|-------|
| 1 冷却装置 (オプション) | 3 側面図 |
| 2 正面図 | 4 上面図 |

図 (>>> 図 4-2) は、ロボットコントローラの最低間隔を示すものです。必ずこれ以上の間隔を開けてください。

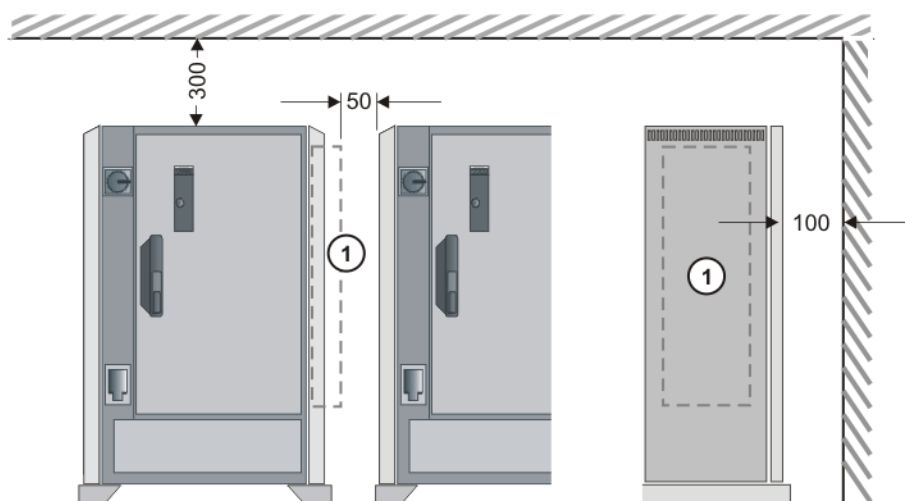


図 4-2: 最低間隔 (mm)

1 冷却装置 (オプション)



警告！

最低間隔を守らない場合には、ロボットコントローラを損傷するおそれがあります。指定された最低間隔を必ず守ってください。



ロボットコントローラに行くメンテナンスおよび修理作業の中には、側面または背面から行わねばならないものがあります。この作業のため、ロボットコントローラのあらゆる場所に手が届く状態でなければなりません。側面または背面パネルに手が届かない場合には、作業できる位置にロボットコントローラを移動できるようにしておいてください。

アタッチメントを含む最低間隔

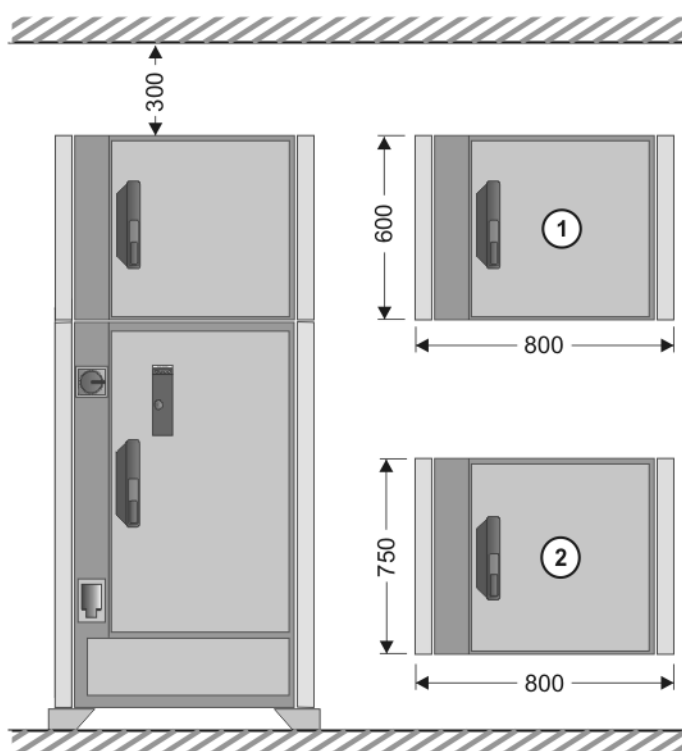


図 4-3: 上置き、テクノロジーキャビネットとの最低間隔

1 トップマウンテッドキャビネット 2 テクノロジーキャビネット

ドアの旋回範囲

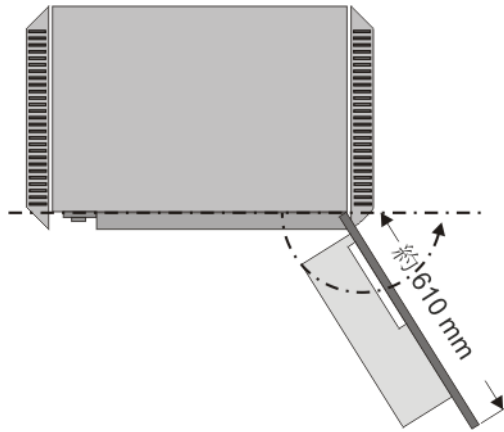


図 4-4: 制御盤ドアの旋回範囲

1 台置きの場合の旋回範囲：

- PC フレーム付きドア 約 180 度

隣接させて置く場合の旋回範囲：

- Tür ca. 155 °

穴

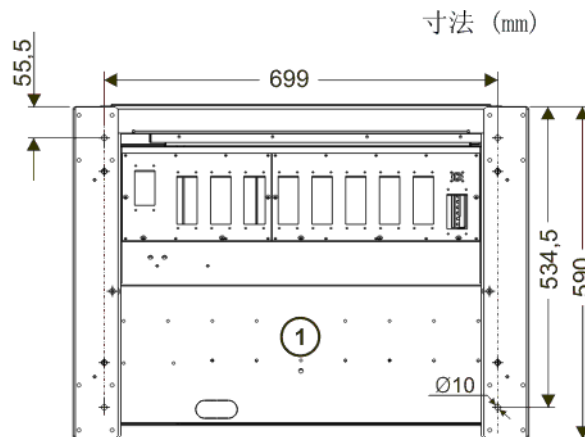


図 4-5: 床固定用ボア

1 上面図

2 下面図

4.3 接続条件

電源接続

公称電源電圧	AC 3x400 V ~ AC 3x415 V
公称電圧の許容範囲	400 V -10 % ~ 415 V +10 %
電源周波数	49 ... 61 Hz
ロボットコントローラー接続ポイントまでのインピーダンス	300 mΩ 以下
公称入力電力	7.3 kVA、銘板を参照
■ 標準	

公称入力電力 ■ 重可搬ロボット ■ パレタイジングロボット ■ プレス連結ロボット	13.5 kVA、銘板を参照
電源側ヒューズ	最低 3x25 A 遅断型、最高 3x32 A 遅断型、銘板を参照
漏電遮断器を使用している場合： 遮断電流差	ロボットコントローラーごとに 300 mA、AC/DC 対応
等電位ボンディング	等電位ボンディングケーブルおよび全保護接地導体の共通の中性点は電源部の基準バスになります。



ご注意！
インピーダンスが 300 mΩ を超えると、不利な条件下では、地絡した時にサーボドライブのバックアップヒューズが作動しなかったり、作動が遅れることがあります。ロボットコントローラーの接続ポイントまでのインピーダンスは、300 mΩ 以下でなければなりません。



ご注意！
ロボットコントローラーを銘板に表示されていない電圧で作動させると、ロボットコントローラーが正しく機能しなかったり、電源アダプタが故障することがあります。ロボットコントローラーは必ず、銘板に表示されている電圧で作動させてください。



要注意！
中性点が接地されていない電源にロボットコントローラーを接続して使用する、ロボットコントローラーの故障や電源アダプターを損傷の原因になることがあります。電圧によってケガをする恐れもあります。ロボットコントローラーは必ず中性点が接地された電源で運転してください。



この装置は EN55011 の等級 A に区分され、低圧自家発電設備（変電所、発電所）の電力供給網内で運転することが認められています。公共の電力供給網から電力の供給を受けて運転する場合には、必ず事前に管轄の電力会社の同意を得てください。

ケーブル長

ケーブル名、ケーブル長（標準）、特殊長さについては次の表を参照してください。

ケーブル	標準長さ (m)	特殊長さ (m)
モータケーブル	7	15 / 25 / 35 / 50
データケーブル	7	15 / 25 / 35 / 50
XS1 付き電源ケーブル (オプション)	3	-

ケーブル	標準長さ (m)	延長 (m)
KCP ケーブル	10	10 / 20 / 30 / 40



KCP 延長ケーブルを使用する場合は 1 本だけにして、ケーブル全長が 60 m を超えないようにしてください。

4.4 電源接続

説明

ロボット制御装置は次のポートで電源に接続できます。

- 端子部の Harting コネクタ X1
- CEE プラグ XS1。ケーブルはロボット制御装置から引きます (オプション)

概要

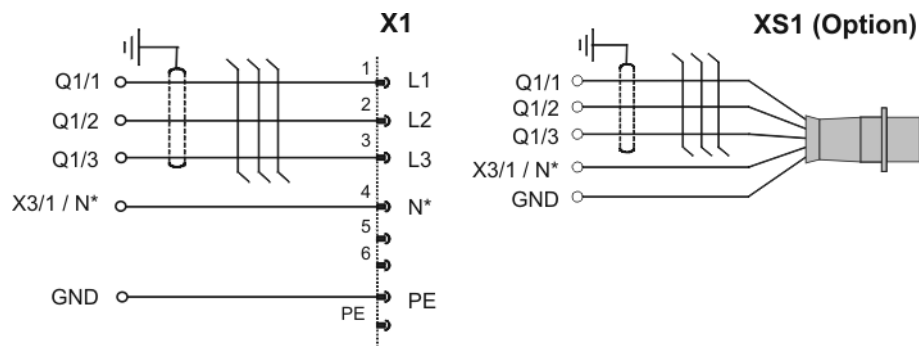


図 4-6: 電源接続

* N 導体は 400 V 電源の「サービスコンセント」オプション専用です。



ロボット制御装置は必ず回転磁界が右回転の回路網に接続してください。そうしないとファンモータが正しい方向に回転しないことがあります。

4.4.1 X1 Harting コネクタを使って電源接続

説明

ロボットコントローラーには Harting コネクタパッケージが同梱されています。コネクタ X1 でロボットコントローラーを電源に接続します。

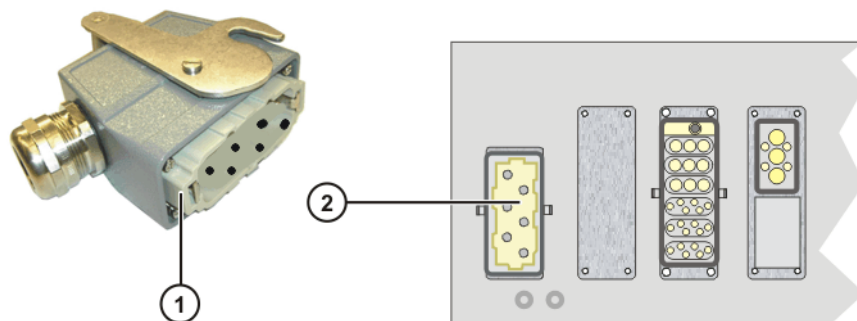


図 4-7: 電源ポート X1

- 1 Harting コネクタパッケージ (オプション)
- 2 電源ポート X1

4.4.2 CEE プラグ XS1 を介した電源接続

説明

このオプションでは CEE プラグを使用してロボットコントローラーを電源に接続します。長さ約 3 m のケーブルはケーブルグラウンドを介してメインスイッチにつながっています。

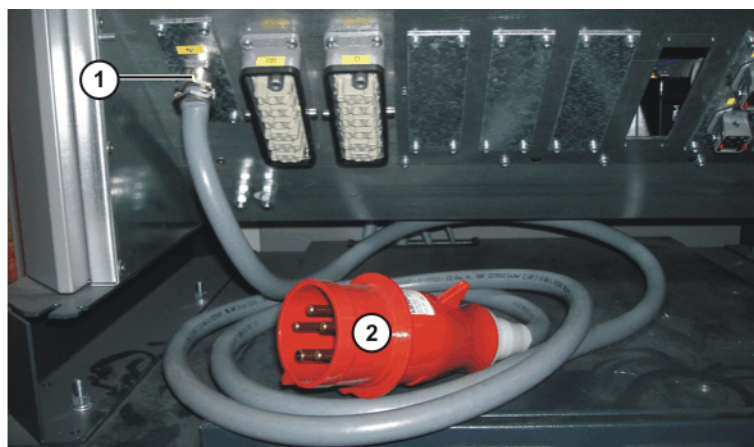


図 4-8: 電源ポート XS1

- 1 ケーブルグラウンド
- 2 CEE プラグ

4.5 非常停止回路と防護装置

以下に、ロボットシステムの非常停止回路および防護装置と周辺機器の接続方法の例を示します。

例

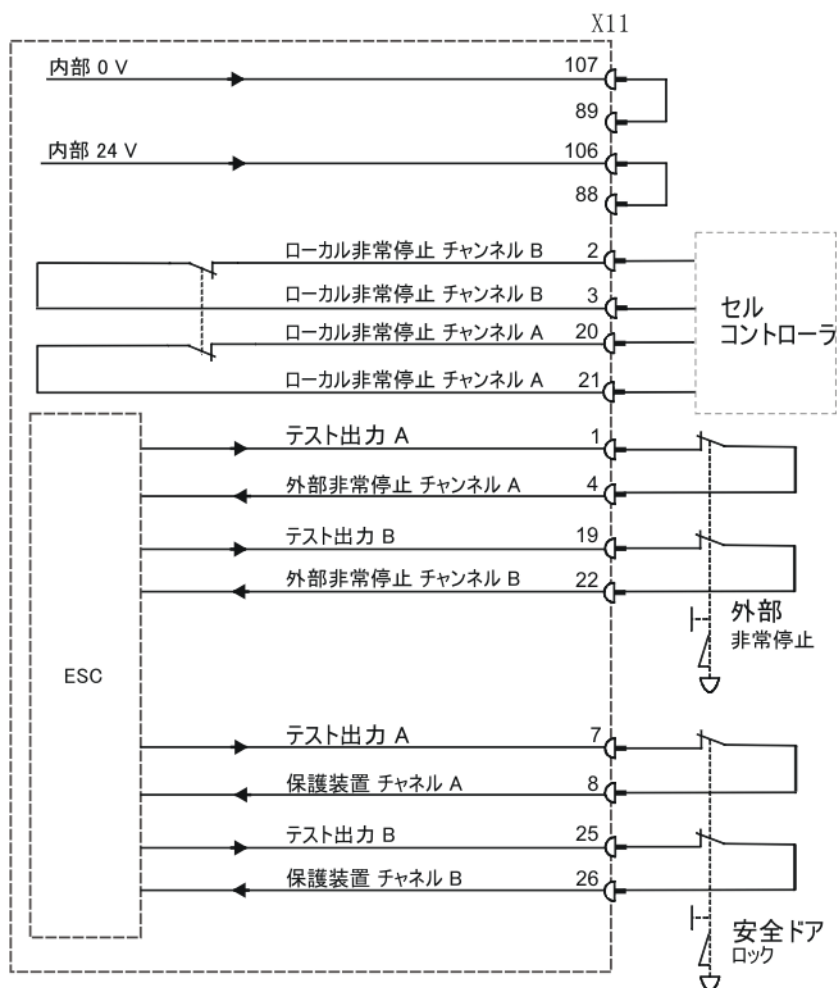


図 4-9: ロボットと周辺機器

例

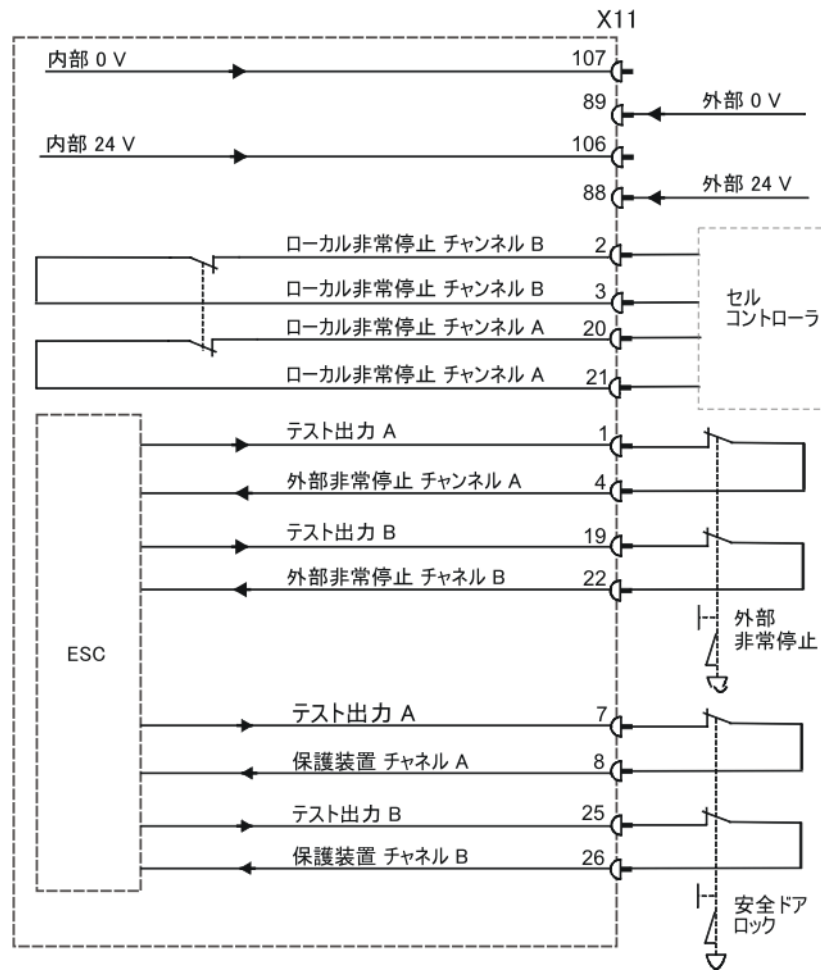


図 4-10: ロボットと周辺機器および外部電源

例

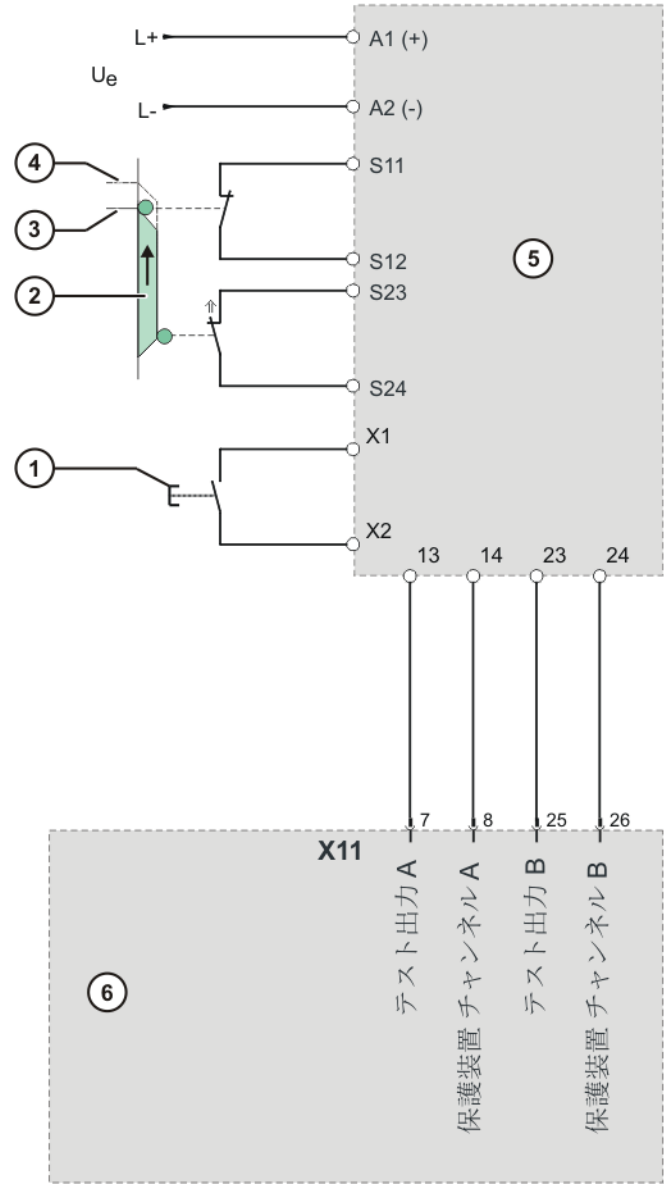


図 4-11: 安全ドアモニター

番号	エレメント	説明
1	リリーススイッチ（安全ドアが閉まっているとき）	このスイッチは、必ず保護スペース外に取り付けてください。
2	ドア用リミットスイッチ	-
3	ドア用リミットスイッチ（安全ドア閉）	-
4	ドア用リミットスイッチ（安全ドア開）	-
5	安全ドアモニター	Pilz 社製 PST3 など
6	インターフェース X11	-

4.6 インタフェース X11

説明

非常停止装置の接続、または上位コントローラ (PLC など) で非常停止装置の相互接続を行うには、インターフェース X11 を介して接続する必要があります。

配線

次の点に注意してインタフェース X11 の配線を行います。

- プラントコンセプト
- 安全コンセプト

CI3 ボードの種類に応じて使用できるシグナルおよび機能が異なります。
(>>> 1.5.1 "CI3 ボードの概要" ページ 14)



上位コントローラへの統合に関する詳細については、システムインテグレータ用の取扱説明書およびプログラミング説明書を参照してください (「外付け自動システムのシグナルグラフ」の章)。

コネクタの割当て

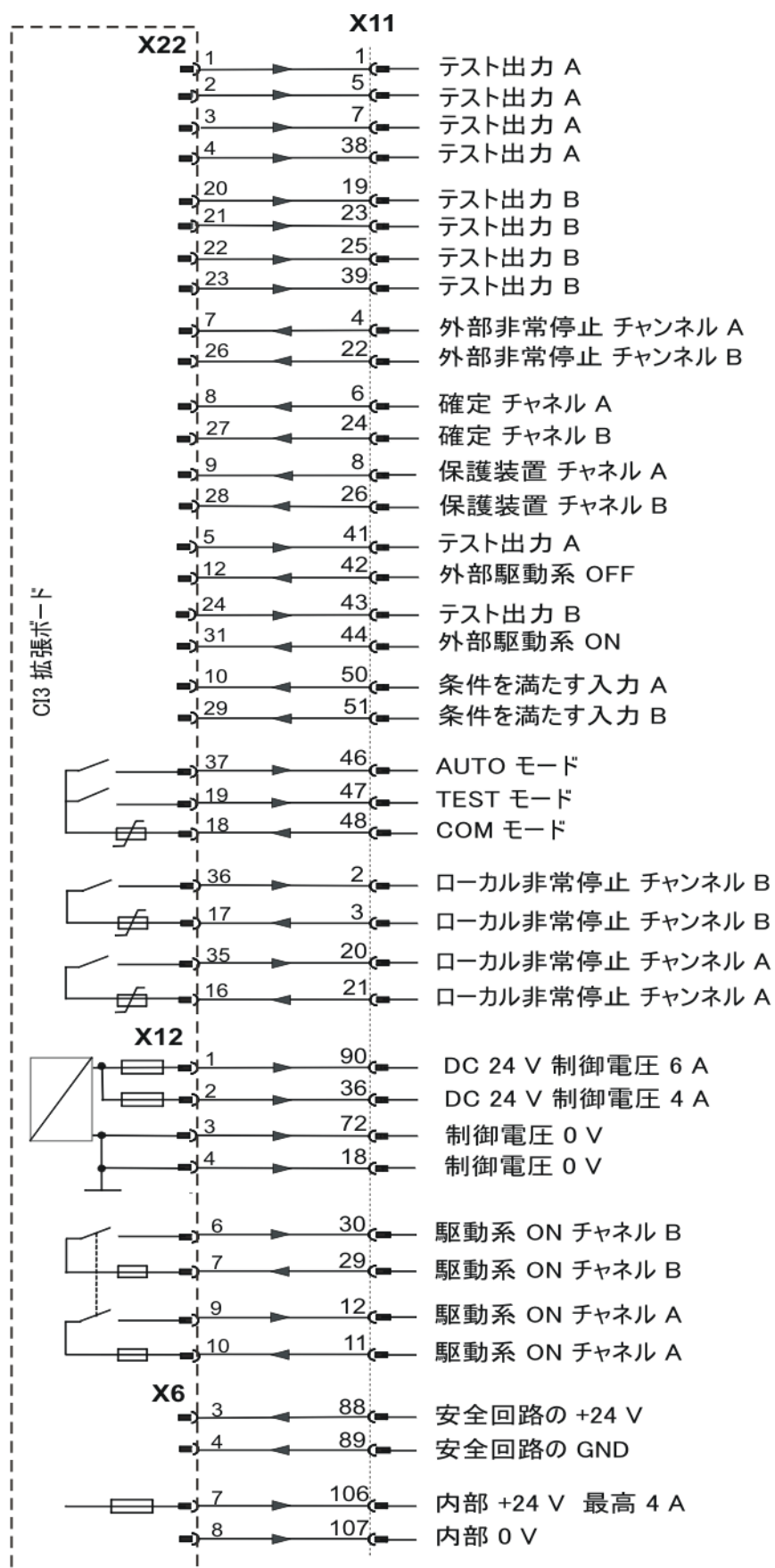


図 4-12

シグナル	Pin	説明	備考
内部 +24 V	106	ESC 供給電流最高 2A	
内部 0 V	107		
外部 24 V	88	外部電源がない場合は、内部 24 V/0 の後でブリッジする必要があります。	連結されたプラントの場合は外部電源を使用することをお勧めします。
外部 0 V	89		
+24 V	36	外部装置供給用の 24 V の制御電圧、最高 4 A。	オプション
0 V	18		
+24 V	90	外部装置供給用の 24 V の制御電圧、最高 6 A。	オプション
0 V	72		
テスト出力 A (テスト信号)	1 5 7 38 41	チャンネル A の各インタフェース入力がクロックパルスを発振する電圧を使用できるようにします。	接続例：イネーブルスイッチはチャンネル A で Pin 1 (TA_A) および Pin 6 に接続します。
テスト出力 B (テスト信号)	19 23 25 39 43	チャンネル B の各インタフェース入力がクロックパルスを発振する電圧を使用できるようにします。	接続例：安全ドアのロックはチャンネル B の Pin 19 (TA_B) および Pin 26 に接続します。
ローカル非常停止 チャンネル A	20 / 21	出力、内部非常停止の無電位接点、最高 24 V、600 mA。	未操作状態では接点は閉じています。
ローカル非常停止 チャンネル B	2 / 3		
外部非常停止 チャンネル A	4	非常停止、デュアルチャンネル入力、最高 24 V、10mA。	
外部非常停止 チャンネル B	22		
確定 チャンネル A	6	デュアルチャンネルの外部イネーブルスイッチに無電位接点を接続するのに使用。最高 24 V、10 mA。	外部スイッチを接続しない場合は Pin 5 と 6 および Pin 23 と 24 をブリッジする必要があります。テストモードでのみ機能します。
確定 チャンネル B	24		
保護装置 チャンネル A	8	安全ドアロックのデュアルチャンネル接続用、最高 24 V、10 mA。	自動モードでのみ機能します。
保護装置 チャンネル B	26		
駆動系 OFF 外部チャンネル A (シングルチャンネル)	42	この入力には無電位接点 (b 接点) を接続できます。この接点が開くと駆動系のスイッチがオフになります。最高 24 V、10 mA。	この入力を使用しない場合は、Pin 41/42 をブリッジする必要があります。
駆動系 ON 外部チャンネル B (シングルチャンネル)	44	無電位接点の接続用	パルスが 200 ms を超えると駆動系がオンになります。シグナルが常時発信されてはいけません。

シグナル	Pin	説明	備考
駆動系 ON チャネル B	29 / 30	無電位接点 (最高 7.5 A) が「駆動 ON」を報告。 これらの接点は CI3 Extended または CI3 Tech ボードを使用している場合にのみあります。	コンタクタ「駆動 ON」の動作中は閉じています。
駆動系 ON チャネル A	11 / 12	無電位接点 (最高 2 A) が「駆動 ON」を報告。 これらの接点は CI3 Extended または CI3 Tech ボードを使用している場合にのみあります。	コンタクタ「駆動 ON」の動作中は閉じています。
モードグループ 自動	48 / 46	安全回路の無電位接点がモードを報告します。 これらの接点は CI3 Extended または CI3 Tech ボードを使用している場合にのみあります。	接点「自動 48/46」は KCP で自動または外部が選択されているときに閉じています。
モードグループ テスト	48 / 47		接点「テスト 48/47」は KCP で Test 1 または Test 2 が選択されているときに閉じています。
条件を満たす入力チャネル A	50	O シグナルはあらゆるモードにおいてカテゴリ 0 の「ストップ」を引き起こします。	これらの入力を使用する場合は、Pin 50 をテスト出力 38 で、Pin 51 をテスト出力 39 でブリッジする必要があります。
条件を満たす入力チャネル B	51		



インタフェース X11 に対応しているのはピンインサート付きの 108 ピン Harting コネクタです (タイプ Han 108DD、ハウジングサイズ 24 B)。

I/O

I/O は次のコンポーネントで構成を設定できます。

- MFC 経由の DiviceNet (マスター)
- オプションのフィールドバスカード
 - Interbus
 - Profibus
 - DeviceNet
- Profinet
- 特殊なカスタマイズインタフェース

4.6.1 回路の例 X11



プラグ X11 はピンインサートのある Harting コネクタです (タイプ Han 108DD、ハウジングサイズ 24 B)。

プラグ割当て

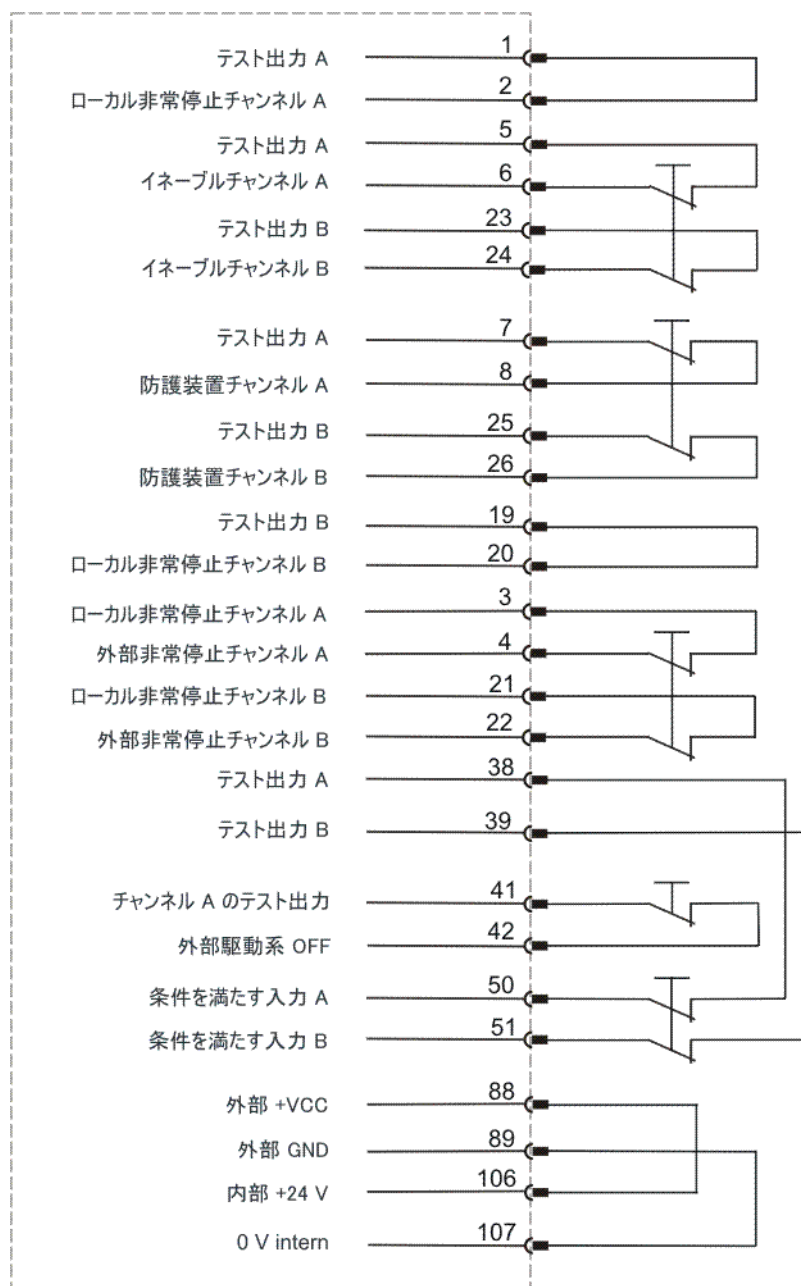


図 4-13: 回路の例 X11

**注意！**

回路の例 X11 は運転開始またはトラブルシューティングを使用すると、ロボットシステムの接続されている安全関連コンポーネントが作用しません。

4.7 PE 等電位ボンディング

説明

ロボットシステムの使用を開始する前に、必ず以下のケーブルを接続してください。

- 16 mm² のケーブルを等電位ボンディングとしてロボットとロボットコントローラ間に接続します。
- もう 1 本の PE ケーブルを、電源キャビネットの PE レールとロボットコントローラの PE ピンの間に接続します。

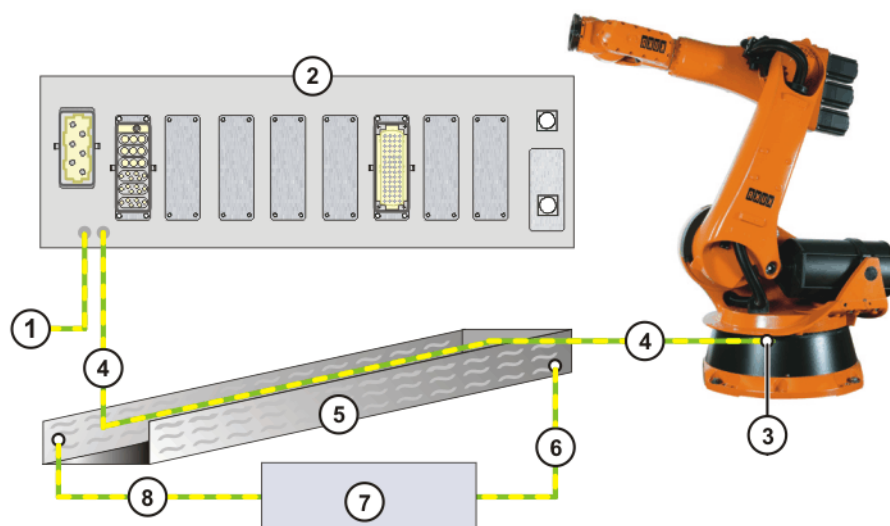


図 4-14: ケーブルダクトを用いたロボットコントローラーとロボットの等電位ボンディング

- 1 電源キャビネットのメイン PE レールへの保護導体
- 2 ロボットコントローラのポート
- 3 ロボット側の等電位ボンディングコネクタ
- 4 ロボットコントローラからロボットへの等電位ボンディング
- 5 ケーブルダクト
- 6 ケーブルダクト始端から主等電位ボンディングへの等電位ボンディング
- 7 主等電位ボンディング
- 8 ケーブルダクト終端から主等電位ボンディングへの等電位ボンディング

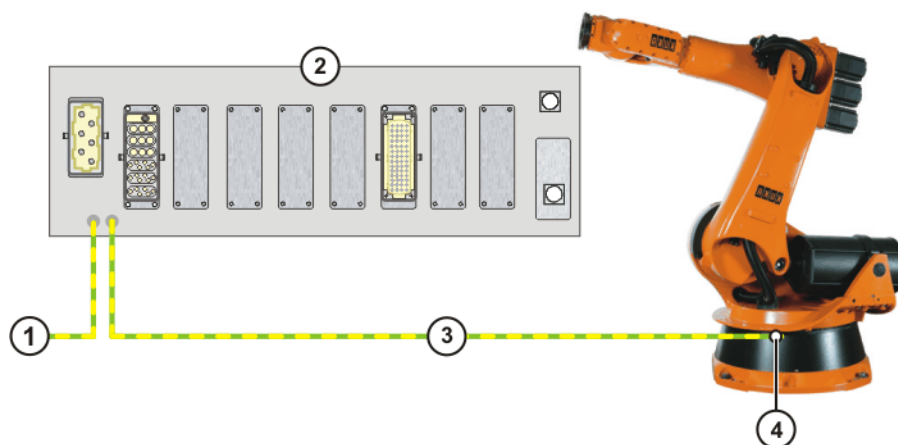


図 4-15: ロボット制御装置とロボットの等電位ボンディング

- 1 電源キャビネットの主 PE レールへの保護導体
- 2 ロボットコントローラのポート
- 3 ロボットコントローラからロボットへの等電位ボンディング
- 4 ロボット側の等電位ボンディングポート

4.8 KCP カプラーの可視化 (オプション)

説明 取り付け / 取り外し可能な KCP を使用してロボットコントローラーを運転する場合は、次のシステム変数を可視化する必要があります。

- \$T1 (T1 モード)
- \$T2 (T2 モード)
- \$Ext (外部モード)
- \$Aut (自動モード)
- \$ALARM_STOP
- \$Pro_Act (プログラムアクティブ)

表示は I/O または PLC で構成できます。システム変数はファイル「STEU/\$MACHINE.DAT」で表示できます。



警告 !

KCP を取り外すと、KCP の非常停止ボタンを操作しても生産ラインを停止できません。人身事故や物損を防ぐため、外部非常停止を必ずインターフェース X11 に接続してください。

4.9 パフォーマンスレベル

ロボットコントローラーの安全機能は、EN ISO 13849-1 のカテゴリ 3 およびパフォーマンスレベル (PL) d に対応しています。

4.9.1 安全機能の PFH 値

安全に関する指標は、耐用年数を 20 年として計算されています。

コントローラーの PFH 値の信頼性は、非常停止ボタン、モード選択スイッチの点検周期およびコンタクターのスイッチ頻度が守られている場合にのみ有効です。非常停止ボタンおよびモード選択スイッチは少なくとも半年に 1 度は操作してください。スイッチバスにあるコンタクターのスイッチ頻度は、1 年 2 回以上、1 日 100 回以内です。

生産ラインに対して行われる安全機能を評価する際には、複数のコントローラーを組合せているときに、PFH 値をコントローラーの台数分だけ考慮する必要があります。これが該当するのは、RoboTeam 生産ラインまたは複数の危険エリアが重なることです。安全機能に対して計算された PFH 値は、パフォーマンスレベル d の範囲内でなければなりません。

PFH 値はそれぞれ、コントローラーの各仕様の安全機能に対するものです。

安全機能の分類：

- 標準安全機能 (ESC)
 - 非常停止装置 (KCP、キャビネット、顧客専用インターフェース)
 - 作業者防護装置 (顧客専用インターフェース)
 - イネーブル (KCP、顧客専用インターフェース)
 - モード (KCP、顧客専用インターフェース)
 - 安全停止 (顧客専用インターフェース)
- KUKA.SafeOperation 安全機能 (オプション)
 - 軸空間の監視
 - デカルト空間の監視
 - 軸速度の監視
 - デカルト速度の監視
 - 軸加速度の監視

- 静止状態の監視
- ツールの監視

コントローラーの仕様と PFH 値の一覧表：

ロボットコントローラー機種	PFH 値
(V)KR C2 (edition2005)	1×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005) と トップマウンテッドキャビネット 1 台	1×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005) と トップマウンテッドキャビネット 2 台	1×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005)、KCP カプラー装備	1×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005)、KUKA.SafeOperation 装備	1×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005)、トップマウンテッドキャビネット 2 台および KUKA SafeOperation 装備	1×10^{-7}
KR C2 (edition2005) titan	1×10^{-7}
KR C2 (edition2005) titan、トップマウンテッドキャビネット装備	1×10^{-7}
KR C2 (edition2005) titan、KCP カプラー装備	1×10^{-7}
KR C2 (edition2005) titan、KUKA.SafeOperation 装備	1×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005) RoboTeam (標準)、スレーブ 5 台装備	3×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005)、Safetybus ゲートウェイ装備	3×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005)、Safetybus ゲートウェイおよび KCP カプラー装備	3×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005)、KCP カプラー、Safetybus ゲートウェイおよび KUKA.SafeOperation (オプ्टカプラーとトップマウンテッドキャビネット経由で I/O 接続) 装備	3×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005) RoboTeam (KCP カプラー、Safetybus ゲートウェイ装備)、スレーブ 2 台、トップマウンテッドキャビネット各 2 台および KUKA.SafeOperation 装備	3×10^{-7}
(V)KR C2 (edition2005) RoboTeam (標準)、スレーブ 5 台および KUKA.SafeOperation 装備	3×10^{-7}
KR C2 (edition2005) titan、Safetybus ゲートウェイ装備	3×10^{-7}
KR C2 (edition2005) titan、Safetybus ゲートウェイおよび KCP カプラー装備	3×10^{-7}



ここに挙げられていない仕様のコントローラーについては、KUKA ロボター GmbH にお問い合わせください。

5 運搬

5.1 運搬運搬用ハーネス使用

条件

- ロボットコントローラのスイッチがオフになっていること。
- ロボットコントローラに接続されているケーブルがないこと。
- ロボットコントローラのドアが閉じていること。
- ロボットコントローラが垂直に立っていること。
- 転倒保護ブラケットをロボットコントローラに固定していること。

必要な資材

- 運搬用ハーネス、運搬クロス有り / なし

手順

1. 運搬クロス有り / なしの運搬用ハーネスは、ロボットコントローラの 4 つのアイボルトすべてに引っ掛けます。

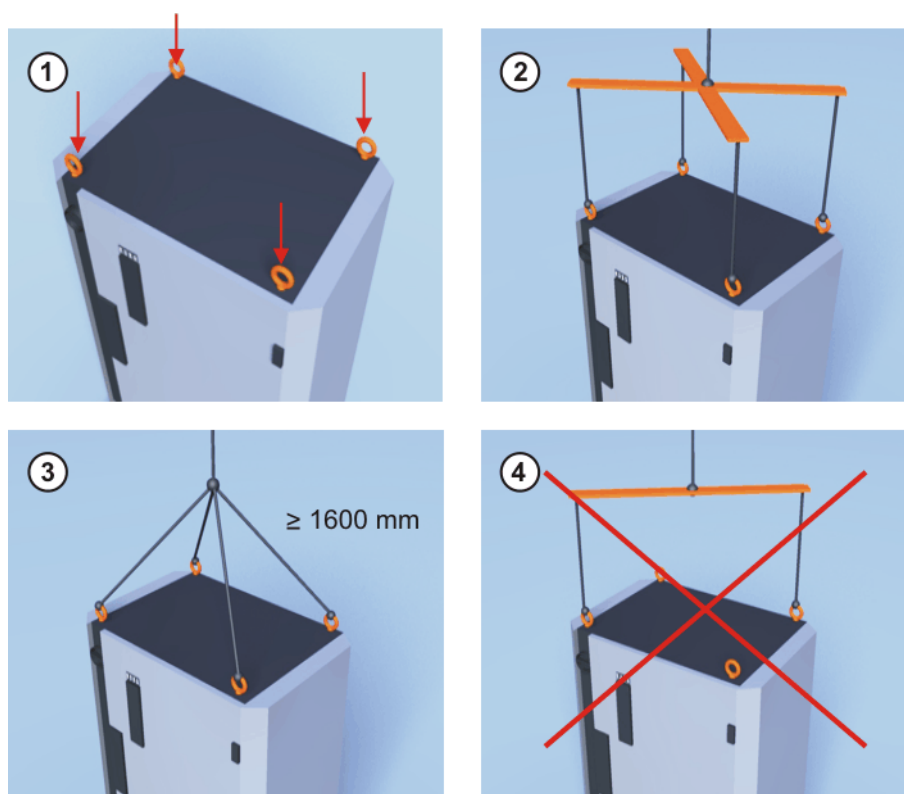


図 5-1: 運搬用ハーネスを使用した運搬

- 1 ロボットコントローラのアイボルト
- 2 正しく玉掛した運搬用ハーネス
- 3 正しく玉掛した運搬用ハーネス
- 4 間違った玉掛けをした運搬用ハーネス

2. 運搬用ハーネスをにクレーンに引っ掛けます。



危険！

ロボットコントローラを持ち上げた状態で運搬を急ぎすぎると、ロボットコントローラが揺動してケガや物損につながる可能性があります。ロボットコントローラはゆっくりと運んでください。

3. ロボットコントローラはゆっくり持ち上げて運んでください。
4. ロボットコントローラは目的地でゆっくり降ろしてください。
5. ロボットコントローラから運搬用ハーネスを外します。

5.2 リフトトラックによる運搬

条件

- ロボットコントローラのスイッチがオフになっていること。
- ロボットコントローラに接続されているケーブルがないこと。
- ロボットコントローラのドアが閉じていること。
- ロボットコントローラが垂直に立っていること。
- 転倒保護ブラケットをロボットコントローラに固定していること。

手順

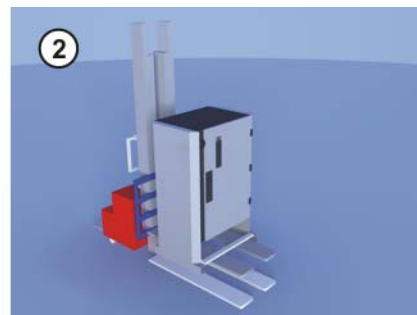
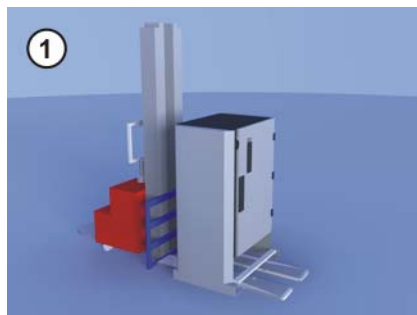


図 5-2: リフトトラックによる運搬

- 1 転倒保護ブラケットを付けた状態の制御盤
- 2 床から持ち上げた状態のロボットコントローラ

5.3 運搬フォークリフトによる

条件

- ロボットコントローラのスイッチがオフになっていること。
- ロボットコントローラに接続されているケーブルがないこと。
- ロボットコントローラのドアが閉じていること。
- ロボットコントローラが垂直に立っていること。
- 転倒保護ブラケットをロボットコントローラに固定していること。

手順



図 5-3: フォークリフトによる運搬

- 1 フォークリフトポケット付きロボットコントローラ
- 2 変圧器取付けキットのあるロボットコントローラ

5.4 キャスターによる運搬 (オプション)

ロボットコントローラはキャスターを利用してキャビネットの列から引き出したり、元にもどすことができるだけで、決して運搬してはなりません。

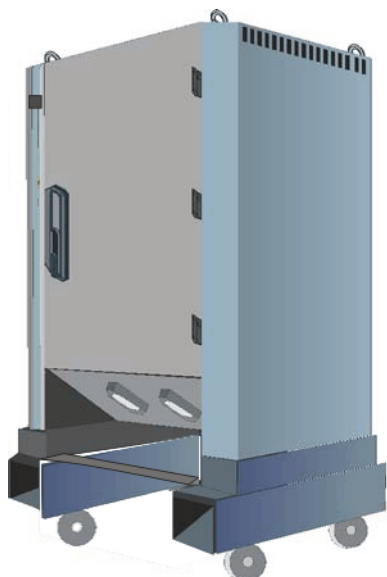


図 5-4: キャスターによる運搬



警告！

ロボットコントローラをフォークリフトや電気車両などで牽引すると、キャスターおよびロボットコントローラを損傷するおそれがあります。ロボットコントローラを牽引車両などにつないで、キャスターを利用して運搬することを禁止します。

6 起動と再送

6.1 概要起動



ここに、立ち上げ手順の中で最も重要な手順の概要を示しています。詳細な手順はアプリケーション、マニピュレータータイプ、使用するテクノロジーパッケージ、そしてお客様固有のその他の事情によって異なります。そのためこの一覧に必要な手順がすべて記載されているとは限りません。



この概要は産業ロボットの起動に関するものです。生産ライン全体の運転開始はこの説明書の対象ではありません。

ロボット

ステップ	説明	情報
1	ロボットの目視検査	詳細についてはロボットの取扱説明書または組立説明書を参照してください(「使用開始と使用再開」の章)。
2	ロボットの固定具の取付け(アンカー、機械フレーム固定具、増設フレーム)	
3	ロボットの据付け	

電気系

手順	説明	情報
4	ロボットコントローラーの目視検査の実行	-
5	ロボットコントローラーに結露が発生していないことを確認してください。	-
6	ロボットコントローラーの設置	(>>> 6.2 "ロボットコントローラーの据付" ページ 72)
7	接続ケーブルの接続	(>>> 6.3 "接続ケーブルの接続" ページ 73)
8	KCP の接続	(>>> 6.4 "KCP の差込み" ページ 73)
9	ロボットとロボットコントローラー間の等電位ボンディングの敷設	(>>> 6.5 "PE 等電位ボンディングの接続" ページ 73)
10	ロボットコントローラーを電源に接続する	(>>> 1.7.1 "電源ポート X1/XS1" ページ 16)
11	バッテリー過放電保護の解除	(>>> 6.7 "バッテリー過放電保護の解除" ページ 74)
12	インターフェース X11 の構成と接続。 注意: インターフェース X11 の配線が行われていないと、ロボットは手動移動できません。	(>>> 6.9 "コネクタ X11 の構成と接続" ページ 74)
13	ロボットコントローラーのスイッチオン	(>>> 6.10 "ロボットコントローラーのスイッチを入れる" ページ 74)
14	ファンの回転方向の確認	(>>> 6.11 "外部ファンの回転方向の点検" ページ 75)
15	安全装置の点検	詳細についてはロボットコントローラーの取扱説明書を参照してください(「安全」の章)。
16	ロボットコントローラーと周辺機器の間の入出力の構成	詳細についてフィールドバスの説明書を参照してください

ソフトウェア

ステップ	説明	情報
17	マシンデータの点検。	詳細については取扱説明書およびプログラミング説明書を参照してください。
18	RDC のデータをハードディスクに転送。	詳細についてはシステムインテグレータ用の取扱説明書およびプログラミング説明書を参照してください。
19	負荷なしでロボットをマスタリング。	詳細については取扱説明書およびプログラミング説明書を参照してください。
20	6 軸パレタイジングロボットのみ： パレタイジングモードの起動。	詳細についてはシステムインテグレータ用の取扱説明書およびプログラミング説明書を参照してください。
21	ツールを取り付け、負荷を付けてロボットをマスタリング。	詳細については取扱説明書およびプログラミング説明書を参照してください。
22	ソフトウェアリミットの点検および調整。	
23	ツールの測定。 固定ツールの場合：外部 TCP の測定。	詳細については取扱説明書およびプログラミング説明書を参照してください。
24	重量データの入力	
25	ベースの測定。(オプション) 固定ツールの場合：ワークの測定。(オプション)	
26	上位コントローラでロボットを制御する場合： 外付け自動システムのインタフェースの構成。	詳細についてはシステムインテグレータ用の取扱説明書およびプログラミング説明書を参照してください。

付属品 条件：ロボットの移動準備が完了していること。つまり、「負荷なしでロボットをマスタリング」を含めた時点までソフトウェアの起動が行われていること。

説明	情報
オプション：軸リミットの取付け。ソフトウェアリミットの調整。	詳細については軸リミットの説明書を参照してください。
オプション：軸範囲モニタを取り付け、プログラミングを考慮して設定。	詳細については軸範囲モニタの説明書を参照してください。
オプション：外部エナジーサプライラインを点検し、プログラミングを考慮して設定。	詳細については軸範囲モニタの説明書を参照してください。
高精度位置決めロボットのオプション：データの確認。	

6.2 ロボットコントローラの据付

- 手順
1. ロボットコントローラの据付。壁、他のキャビネットなどとの最低間隔を守ってください。(➤➤➤ 4.2 "据付条件" ページ 51)
 2. ロボットコントローラに運搬による損傷がないか点検します。
 3. ヒューズ、コンタクタ、ボードの差込み具合を確認します。
 4. 緩くなっているコンポーネントが見つかった場合は固定します。
 5. すべてのねじ込みやクランプ接続の差込み具合を確認します。
 6. 設備管理責任者はロボットコントローラに、使用国の言語で「説明書を読むこと」と書かれた警告板を必ず貼り付けてください。

6.3 接続ケーブルの接続

概要

ロボットシステムにはケーブルセットが同梱されています。この基本構成は以下のとおりです。

- ロボットのモーターケーブル
- ロボットの制御ケーブル
- 上述以外の用途に用いる、以下のケーブルが同梱されています。
- 外部軸用のモーターケーブル
- 周辺機器ケーブル



危険！

ロボットコントローラーは各産業用ロボットに合わせて事前に構成されています。ケーブルを取り違えるとロボットおよび外部軸（オプション）に間違ったデータが送られ、それによって人身事故や物損が生じることがあります。生産ラインを複数台のロボットで構成している場合には、必ずロボットとそのコントローラーに接続ケーブルを接続してください。

条件

- 次に関する接続条件を守ること。（>>> 4.3 "接続条件" ページ 53）
 - ケーブル断面
 - ヒューズ
 - 電圧
 - 電源周波数
- 安全規定を守ること

手順

1. モーターケーブルを制御ケーブルから分離してマニピュレーターの端子箱へ取り回します。コネクタ X20 を接続します。
2. 制御ケーブルをモーターケーブルから分離してマニピュレーターの端子箱へ取り回します。コネクタ X21 を接続します。
3. 周辺機器のケーブルを接続します。

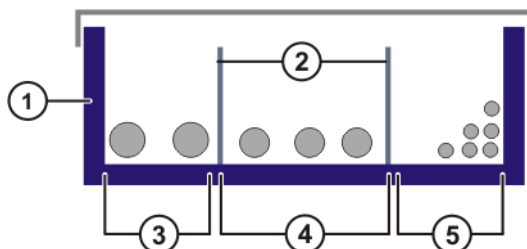


図 6-1: 例：ケーブルダクト内のケーブル取り回し

- | | |
|-----------|------------|
| 1 ケーブルダクト | 4 モーターケーブル |
| 2 分離板 | 5 制御ケーブル |
| 3 溶接ケーブル | |

6.4 KCP の差し込み

手順

- KCP をロボット制御装置の X19 に差し込みます。

6.5 PE 等電位ボンディングの接続

手順

1. もう 1 本の PE ケーブルを、電源キャビネットの PE レールとロボットコントローラの PE ピンの間に接続します。

2. 16 mm² のケーブルを等電位ボンディングとしてロボットとロボットコントローラの間に接続します。
(>>> 4.7 "PE 等電位ボンディング" ページ 63)
3. ロボットシステム全体で DIN EN 60204-1 に従って保護接地導体のテストを行ってください。

6.6 ロボット制御装置を電源に接続する

手順

- X1、XS1 を通じて、または直接メインスイッチでロボット制御装置を電源に接続します。(>>> 4.4.1 "X1 Harting コネクタを使って電源接続" ページ 55) (>>> 4.4.2 "CEE プラグ XS1 を介した電源接続" ページ 55)

6.7 バッテリ過放電保護の解除

説明

初回運転開始前にバッテリーが放電してしまわないように、KPS600 のプラグ X7 はロボット制御装置の出荷時に抜いてあります。

手順

- プラグ X7 (1) を KPS600 に差し込みます。

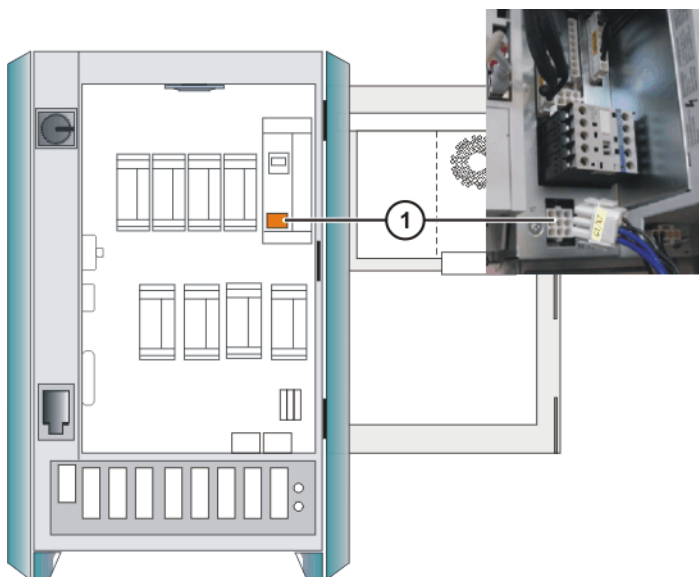


図 6-2: バッテリ過放電保護の解除

6.8 非常停止回路と保護装置を接続

手順

1. 非常停止回路および保護装置 (作業者保護装置) をインターフェース X11 に接続します。(>>> 4.5 "非常停止回路と防護装置" ページ 56)

6.9 コネクタ X11 の構成と接続

手順

1. 生産ラインコンセプトおよび安全コンセプトに合わせてコネクタ X11 を構成します。(>>> 4.6 "インターフェース X11" ページ 58)
2. インターフェースコネクタ X11 をロボットコントローラに差し込みます。

6.10 ロボットコントローラのスイッチを入れる

条件

- ロボットコントローラのドアが閉まっていること。
- 電気接続がすべて正しく、エネルギーが指定されている制限値内にあること。

- 人や物がロボットの危険エリアにないこと。
- あらゆる保護装置および安全処置がすべて揃っており、正しく機能していること。
- 制御盤内部温度が周囲温度に適応していること。

手順

1. ロボットコントローラの電源を入れます。
2. KCP の非常停止ボタンのロックを解除します。
3. メインスイッチを入れます。制御 PC がオペレーティングシステムと制御ソフトウェアを起動させます。



KCP からのロボットの操作に関する情報は、KUKA システムソフトウェア (KSS) の取扱説明書およびプログラミング説明書に記載されています。

6.11 外部ファンの回転方向の点検

手順

- ロボット制御装置の裏側にある空気出口 (2) を調べます。

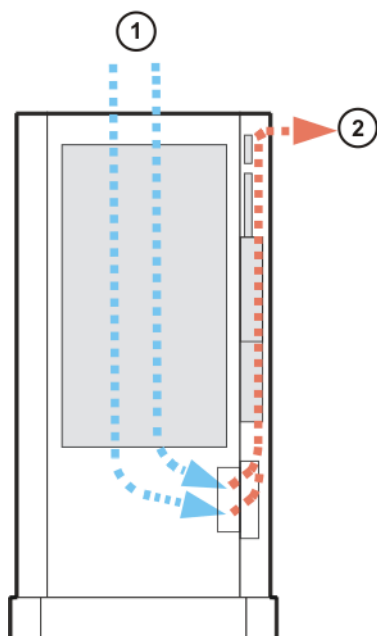


図 6-3: ファンの回転方向の確認

1 空気入口

2 空気出口

7 KUKA サービス

7.1 サポートのご要請

概要 当社のドキュメントには、オペレーションに関する情報とトラブルシューティング方法が記載されています。詳細については、当社の現地窓口にお問い合わせください。



生産のダウンタイムが発生するような障害は、1 時間以内に当社の現地窓口にご連絡ください。

情報 サポートのご要請にお応えするには、以下の情報が必要です。

- ロボットのモデルおよびシリアル番号
- コントローラのモデルおよびシリアル番号
- リニアユニットのモデルおよびシリアル番号 (該当する場合)
- KUKA System Software のバージョン
- オプションのソフトウェアまたは変更点
- 該当ソフトウェアのアーカイブ
- ご使用になったアプリケーション
- ご使用になった外部軸
- 問題点の説明、障害の発生期間と頻度

7.2 KUKA カスタマーサポート

ご利用の可能な地域 KUKA カスタマーサポートは多くの国でご利用いただけます。ご質問がございましたらお気軽にお尋ねください。

アルゼンチン Ruben Costantini S.A. (代理店)
Luis Angel Huergo 13 20
Parque Industrial
2400 San Francisco (CBA)
Argentina
電話 +54 3564 421033
ファックス +54 3564 428877
ventas@costantini-sa.com

オーストラリア Marand Precision Engineering Pty. Ltd. (代理店)
153 Keys Road
Moorabbin
Victoria 31 89
Australia
電話 +61 3 8552-0600
ファックス +61 3 8552-0605
robotics@marand.com.au

ベルギー	KUKA Automatisering + Robots N.V. Centrum Zuid 1031 3530 Houthalen Belgium 電話 +32 11 516160 ファックス +32 11 526794 info@kuka.be www.kuka.be
ブラジル	KUKA Roboter do Brasil Ltda. Avenida Franz Liszt, 80 Parque Novo Mundo Jd. Guançã CEP 02151 900 São Paulo SP Brasil 電話 +55 11 69844900 ファックス +55 11 62017883 info@kuka-roboter.com.br
チリ	Robotec S.A. (代理店) Santiago de Chile Chile 電話 +56 2 331-5951 ファックス +56 2 331-5952 robotec@robotec.cl www.robotec.cl
中国	KUKA Flexible Manufacturing Equipment (上海) Co., Ltd. Shanghai Qingpu Industrial Zone No. 502 Tianying Rd. 201712 Shanghai P.R. China 電話 +86 21 5922-8652 ファックス +86 21 5922-8538 Franz.Poeckl@kuka-sha.com.cn www.kuka.cn
ドイツ	KUKA Roboter GmbH Zugspitzstr. 140 86165 Augsburg ドイツ 電話 +49 821 797-4000 ファックス +49 821 797-1616 info@kuka-roboter.de www.kuka-roboter.de

フランス	KUKA Automatisme + Robotique SAS Techvallée 6, Avenue du Parc 91140 Villebon S/Yvette フランス 電話 +33 1 6931660-0 ファックス +33 1 6931660-1 commercial@kuka.fr www.kuka.fr
インド	KUKA Robotics, Private Limited 621 Galleria Towers DLF Phase IV 122 002 Gurgaon Haryana India 電話 +91 124 4148574 info@kuka.in www.kuka.in
イタリア	KUKA Roboter Italia S.p.A. Via Pavia 9/a - int.6 10098 Rivoli (TO) Italy 電話 +39 011 959-5013 ファックス +39 011 959-5141 kuka@kuka.it www.kuka.it
日本	KUKA Robotics Japan K.K. Daiba Garden City Building 1F 2-3-5 Daiba, Minato-ku Tokio 135-0091 日本 電話 +81 3 6380-7311 ファックス +81 3 6380-7312 info@kuka.co.jp
韓国	KUKA Robot Automation Korea Co. Ltd. 4 Ba 806 Sihwa Ind. Complex Sung-Gok Dong, Ansan City Kyunggi Do 425-110 Korea 電話 +82 31 496-9937 or -9938 ファックス +82 31 496-9939 info@kukakorea.com

マレーシア	KUKA Robot Automation Sdn Bhd South East Asia Regional Office No. 24, Jalan TPP 1/10 Taman Industri Puchong 47100 Puchong Selangor Malaysia 電話 +60 3 8061-0613 or -0614 ファックス +60 3 8061-7386 info@kuka.com.my
メキシコ	KUKA de México S. de RL. de C.V. Rio San Joaquin #339, Local 5 Colonia Pensil Sur C.P. 11490 Mexico D.F. Mexiko 電話 +52 55 5203-8407 ファックス +52 55 5203-8148 info@kuka.com.mx
ノルウェー	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Bryggeveien 9 2821 Gjøvik Norway 電話 +47 61 133422 ファックス +47 61 186200 geir.ulsrud@kuka.no
オーストリア	KUKA Roboter Austria GmbH Regensburger Strasse 9/1 4020 Linz オーストリア 電話 +43 732 784752 ファックス +43 732 793880 office@kuka-roboter.at www.kuka-roboter.at
ポーランド	KUKA Roboter Austria GmbH Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Oddział w Polsce Ul. Porcelanowa 10 40-246 Katowice ポーランド 電話 +48 327 30 32 13 or -14 ファックス +48 327 30 32 26 ServicePL@kuka-roboter.de

ポルトガル	KUKA Sistemas de Automatización S.A. Rua do Alto da Guerra n° 50 Armazém 04 2910 011 Setúbal Portugal 電話 +351 265 729780 ファックス +351 265 729782 kuka@mail.telepac.pt
ロシア	ООО KUKA Robotics Rus Webnaja ul. 8A 107143 Moskau ロシア 電話 +7 495 781-31-20 ファックス +7 495 781-31-19 kuka-robotics.ru
スウェーデン	KUKA Svetsanläggningar + Robotar AB A. Odhners gata 15 421 30 Västra Frölunda Sweden 電話 +46 31 7266-200 ファックス +46 31 7266-201 info@kuka.se
スイス	KUKA Roboter Schweiz AG Riedstr. 7 8953 Dietikon Switzerland 電話 +41 44 74490-90 ファックス +41 44 74490-91 info@kuka-roboter.ch www.kuka-roboter.ch
スペイン	KUKA Robots IBÉRICA, S.A. Pol. Industrial Torrent de la Pastera Carrer del Bages s/n 08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona) スペイン 電話 +34 93 8142-353 ファックス +34 93 8142-950 Comercial@kuka-e.com www.kuka-e.com

南アフリカ	Jendamark Automation LTD (代理店) 76a York Road North End 6000 Port Elizabeth South Africa 電話 +27 41 391 4700 ファックス +27 41 373 3869 www.jendamark.co.za
台湾	KUKA Robot Automation Korea Co. Ltd. 136, Section 2, Huanjung E. Road Jungli City, Taoyuan Taiwan 320 電話 +886 3 4371902 ファックス +886 3 2830023 info@kuka.com.tw www.kuka.com.tw
タイ	KUKA Robot Automation (M)SdnBhd Thailand Office c/o Maccall System Co. Ltd. 49/9-10 Soi Kingkaew 30 Kingkaew Road Tt. Rachatheva, A. Bangpli Samutprakarn 10540 Thailand 電話 +66 2 7502737 ファックス +66 2 6612355 atika@ji-net.com www.kuka-roboter.de
チェコ	KUKA Roboter Austria GmbH Organisation Tschechien und Slowakei Sezemická 2757/2 193 00 Praha Horní Počernice チェコ 電話 +420 22 62 12 27 2 ファックス +420 22 62 12 27 0 support@kuka.cz
ハンガリー	KUKA Robotics Hungaria Kft. Fő út 140 2335 Taksony Hungary 電話 +36 24 501609 ファックス +36 24 477031 info@kuka-robotics.hu

アメリカ合衆国	KUKA Robotics Corp. 22500 Key Drive Clinton Township 48036 Michigan USA 電話 +1 866 8735852 ファックス +1 586 5692087 info@kukarobotics.com www.kukarobotics.com
英国	KUKA Automation + Robotics Hereward Rise Halesowen B62 8AN United Kingdom 電話 +44 121 585-0800 ファックス +44 121 585-0900 sales@kuka.co.uk

索引

Zahlen

2004/108/EC 49

2006/42/EC 49

89/336/EEC 49

95/16/EC 49

97/23/EC 50

A

AC/DC 対応 23, 54

AUT 35

AUT EXT 35

C

CE マーキング 30

CEE プラグ 16, 55

CI3 ボード 14

COM 1、シリアルインタフェース 10

COM 2、シリアルインタフェース 10

E

EC 適合性宣言 30

EMC 指令 30

EMC 指令 49

EN 60204-1 50

EN 61000-6-2 50

EN 61000-6-4 50

EN 614-1 50

EN ISO 10218-1 50

EN ISO 12100-1 50

EN ISO 12100-2 50

EN ISO 13849-1 50

EN ISO 13849-2 50

EN ISO 13850 50

ESC 34

ESC 供給電流 61

ESC ボタン 11

H

Harting コネクタ 16, 55

I

I/O 62

K

KCP 31, 42

KCP カプラー 40

KCP ケーブル 15

KCP の差込み 73

KCP プラグ、X19 18

KCP カプラー、可視化 65

KUKA カスタマーサポート 77

KUKA コントロールパネル 11, 24

L

LPT1、パラレルインタフェース 10

P

PCI ソケットの割当て 10

PE 等電位ボンディング 63

PE 等電位ボンディングの接続 73

PFH 値 65

PL 65

S

SSB-GUI 11

STOP 0 31, 33

STOP 1 31, 33

STOP 2 31, 33

STOP 区分 0 31

STOP 区分 1 31

STOP 区分 2 31

T

T1 31, 35

T2 31, 35

X

X1 Harting コネクタ電源接続 55

X11 コネクタの割当て 60

X11 の構成と接続 74

X19 プラグ割当て 18

X20 プラグ割当て 19

X21 プラグ割当て 21

X7 モータプラグ 20

XS1 を介した電源接続 55

Z

イーサネット 10

イネーブルスイッチ 37, 38

インタフェース 15

インタフェース X11 58

ウィルス保護 46

ウィンドウ切替ボタン 11

オプション 7, 29

オペレータガード 34, 36, 41

お手入れ 48

カーソルキー 11

ガードのインターロック 36

カスタマイズスペース 21

キーボード 11

キーボード、外付け 42

ケーブル長 24, 54

サービス、KUKA 社ロボット 77

サーボドライブ、KSD 14

サポートのご要請 77

シグナルグラフ 59

システムインテグレータ 30, 31, 32

シミュレーション 47

ショート 44

ジョグモード 38, 41

シリアルリアルタイムインタフェース 10

スタートボタン 11, 12

ステータスキー 11

スペースマウス 11

ソフトウェア 7, 29

ソフトウェアリミット 39, 41

- ソフトキー 11
- データケーブル、X21 21
- ティーチペンダント 7, 29
- テスト出力 A 61
- テスト出力 B 61
- デュアルチャネル 12
- デンキー 11
- ネットワーク安全性 46
- ノード周辺機器 13
- バッテリー過放電保護の解除 74
- パニック位置 37
- パフォーマンスレベル 34, 65
- バランス 48
- パレタイジングロボット 72
- ヒューズエレメント 14
- ファイアウォール 46
- ファシリティインテグレータ 31
- ファン 14
- ブレーキコントロール 23
- ブレーキの故障 42
- ポート 7
- ボアの寸法 27
- ポジショナー 29
- マウス、外付け 42
- マシンデータ 45
- マニピュレータ 7, 29, 31, 33
- メインスイッチ 14
- メカニカルエンド 39
- メカニカルリミット 39
- メニューキー 11
- メンテナンス 47
- モータ OFF 13
- モータケーブル 15
- モータプラグ、X20 19
- モータプラグ、X7 20
- モード 13, 35
- モード選択スイッチ 11, 35
- ユーザ 32
- ユーザー 30
- ラインフィルタ 14
- リニアユニット 29
- リバースボタン 11
- リリース装置 40
- ローカル非常停止 13
- ロボットコントローラ 7, 29, 46
- ロボットコントローラのスイッチを入れる 74
- ロボットコントローラの寸法 25
- ロボットコントローラの据付 72
- ロボットコントローラの最低間隔 25
- ロボットコントローラ一覧 7
- 安全エリア 31, 33
- 安全回路 7, 34
- 安全回路, Electronic Safety Circuit, ESC 12
- 安全性 29
- 安全性、全般 29
- 保管 48
- 保護機能 41
- 保護装備 38
- 保護装置、外部 41
- 保護装置を接続 74
- 標識 40
- 産業ロボット 7
- 産業ロボットの概要 7
- 産業用ロボット 29
- 床固定 27
- 単一制御点 (Single Point of Control) 48
- 低電圧指令 30
- 電磁両立性, EMC 51
- 電源アダプタ 14
- 電源ケーブル 15
- 電源への接続 74
- 電源ポート、X1/XS1 16
- 電源部 7, 14
- 電源接続 55
- 電源接続, 技術データ 23, 53
- 反応距離 30
- 防護装置 56
- 非常停止 11, 33
- 非常停止, ローカル 34, 45
- 非常停止, 外部 45
- 非常停止, ローカル 34
- 非常停止, 外部 35, 37
- 非常停止ボタン 34, 36, 37, 45
- 非常停止回路 56
- 非常停止回路を接続 74
- 非常停止装置 36, 37, 41
- 非常停止装置, 外部 34
- 廃棄 48
- 付属品 7, 29
- 故障 42
- 顧客設置設備 21
- 過負荷 42
- 回路の例 X11 62
- 基本データ 23
- 機能点検 45
- 機械指令 30, 49
- 技術データ 23
- 接続ケーブル 7, 29, 73
- 接続条件 53
- 圧力機器指令 48, 50
- 据付条件 51
- 漏電遮断器, 遮断電流差 23, 54
- 銘板 12
- 賠償責任に関する注意事項 29
- 起動 71
- 起動, 概要 71
- 起動の概要 71
- 傾斜回転テーブル 29
- 駆動系 OFF 11, 35
- 駆動系 ON 11, 13, 35
- 確定 13
- 確定スイッチ 12
- 確定装置 35, 37, 41
- 確定装置、外部 38
- 入力, 条件を満たす 35, 45
- 入力, 条件を満たす 34
- 入力ボタン 11
- 掃除 48
- 設備管理者 30, 31
- 使用方法、不適切な 29
- 使用方法、不正な 29
- 使用開始 44

使用停止 48
使用再開 44
適合性宣言 30
適用規格および規則 49
手動低速 35
手動高速 35
手動運転 46
寿命、Safetybus 端子 43
寿命、安全性 43
停止ボタン 11
停止反応 33
停止距離 30, 33
外部ファンの回転方向の点検 75
外部非常停止 13
外部軸 29, 31
外付け自動システム 35
危険エリア 31
危険物質 48
温度 / 湿度 24
修理 47
一般的な安全措置 42
用語、安全性 30
運搬 43, 67
運搬、キャスター 68
運搬、フォークリフト 68
運搬クロス 67
運搬用ハーネス、運搬 67
運搬姿勢 43
再送 71
振動耐性 24
正しい使用方法 29
制動距離 30
制御 PC 7
制御 PC のインターフェース 9
制御 PC 8, 24
制御ケーブル 15
制御部 24
制御盤ドアの旋回範囲 27
製品説明 7
製造者宣言 30
軸リミット 39
軸範囲 30
軸領域のモニタリング 39
自動 35
自動モード 47
組込み宣言書 29, 30
最低間隔、上置きキャビネットおよびテクノロ
ジーキャビネット 26
作業エリア 30, 33
作業エリア制限 39
作業員 31
作業員保護装置 13

